

300.670

**Beobachtungen**

angestellt am

**Astrophysikalischen Observatorium**

in

**O Gyalla**

(Ungarn)

herausgegeben von

***Nicolaus von Konkoly,***

Dr. phil.

Ritter des eisernen Kronen-Ordens III. Klasse; Besitzer Sr. Majestät Kaiser Franz Joseph's großen goldenen Medaille für Kunst und Wissenschaft; der silbernen Medaille der photographischen Gesellschaft in Wien; Ehrenmitglied der k. ung. Akademie der Wissenschaften in Budapest; F. R. A. S.; ordentliches Mitglied der astronomischen Gesellschaft; gründendes Mitglied des k. ung. naturwissenschaftlichen Vereins; Ehrenmitglied des k. k. militärisch-wissenschaftlichen Vereins in Komorn; Ehrenmitglied des Vereins zur Selbstbildung junger Photographen in Budapest; ordentliches Mitglied der photographischen Gesellschaft in Wien; der Association scientifique de France; der elektrotechnischen Gesellschaft in Wien und ordentliches Mitglied des Ingenieur- und Architekten-Vereins in Budapest.

---

**Neunter Band,**

enthaltend Beobachtungen vom Jahre 1886.

---

**H a l l e,**

Druck und Verlag von H. W. Schmidt.

1888.



M. ACADEMIA  
KÖNYVTÁRA



# Beobachtungen

angestellt am

## Astrophysikalischen Observatorium

in

**O Gyalla**

(Ungarn)

herausgegeben von

***Nicolaus von Konkoly,***

Dr. phil.

Ritter des eisernen Kronen-Ordens III. Klasse; Besitzer Sr. Majestät Kaiser Franz Joseph's großen goldenen Medaille für Kunst und Wissenschaft; der silbernen Medaille der photographischen Gesellschaft in Wien; Ehrenmitglied der k. ung. Akademie der Wissenschaften in Budapest; F. R. A. S.; ordentliches Mitglied der astronomischen Gesellschaft; gründendes Mitglied des k. ung. naturwissenschaftlichen Vereins; Ehrenmitglied des k. k. militärisch-wissenschaftlichen Vereins in Komorn; Ehrenmitglied des Vereins zur Selbstbildung junger Photographen in Budapest; ordentliches Mitglied der photographischen Gesellschaft in Wien; der Association scientifique de France; der elektrotechnischen Gesellschaft in Wien und ordentliches Mitglied des Ingenieur- und Architekten-Vereins in Budapest.

---

**Neunter Band,**

enthaltend Beobachtungen vom Jahre 1886.

---

**H a l l e,**

Druck und Verlag von H. W. Schmidt.

1888.



# Beobachtungen

ausgeführt von

## Astronomisch-physikalisches Observatorium

O. G. W. B.

(Herausgeber)

Herausgegeben von

Nicolaus von Kohnold

Die Beobachtungen sind in drei Theile getheilt: 1. Die Beobachtungen der Fixsterne, 2. Die Beobachtungen der Planeten, 3. Die Beobachtungen der Cometen. Die Beobachtungen der Fixsterne sind in zwei Theile getheilt: 1. Die Beobachtungen der Sterne der ersten und zweiten Grösse, 2. Die Beobachtungen der Sterne der dritten und vierten Grösse. Die Beobachtungen der Planeten sind in zwei Theile getheilt: 1. Die Beobachtungen der Planeten der ersten und zweiten Grösse, 2. Die Beobachtungen der Planeten der dritten und vierten Grösse. Die Beobachtungen der Cometen sind in zwei Theile getheilt: 1. Die Beobachtungen der Cometen der ersten und zweiten Grösse, 2. Die Beobachtungen der Cometen der dritten und vierten Grösse.

M. ACADEMIA  
KÖNYVTÁRA

Zweiter Band.

enthaltend Beobachtungen vom Jahr 1856

Heft 1.

Preis und Verlag des H. Verlags



# Inhalt.

---

	Seite
<b>Einleitung</b> . . . . .	1
<b>Spektroskopische Beobachtungen.</b>	
Schraubenwertbestimmung des Cookeschen Spektroskops . . . . .	17
Die Spektren der großen Planeten Mars, Jupiter und Saturn . . . . .	19
<b>Spektralphotometrische Beobachtungen.</b>	
Spektralphotometrische Untersuchung von 34 Fixsternen . . . . .	21
Totalintensitäten derselben in mechanischem Maße . . . . .	36
Strahlungsenergie derselben in mechanischem und thermischem Maße. . . . .	41
Photometrische Beobachtungen einiger Nebelflecken . . . . .	41
Photometrische Untersuchung der Hyadensterne und der Sterne des Orionnebels mit Berücksichtigung der Farbe . . . . .	42
Photometrische Beobachtungen einiger Kometen . . . . .	48
Helligkeits- und Farbenbestimmung der „Nova Orionis“ . . . . .	52
Photometrische Beobachtung einer neuen Variablen im Orion . . . . .	55
Spektroskopische Beobachtungen von $\beta$ , $\delta$ , $\epsilon$ , $\zeta$ Orionis, $\gamma$ Cassiopejae, $\beta$ Lyrae und des Begleiters von $\zeta$ Ursae majoris . . . . .	57
Über die relative Genauigkeit photometrischer Beobachtungen, welche auf dem Verschwinden von Lichteindrücken beruhen . . . . .	58
<b>Beobachtungen der Sonnenoberfläche</b> . . . . .	64
<b>Sternschnuppenbeobachtungen</b> in O-Gyalla, Budapest und Prefsburg . . . . .	84
Radiationspunkte derselben . . . . .	98
Radianten der Sternschnuppen des Jahres 1885, berechnet und mit bereits bekannten verglichen von Herrn W. Denning . . . . .	99
<b>Positionsbestimmungen der Sonnenflecken.</b>	
Genauere Sonnenfleckenspositionen . . . . .	101
Genäherte Sonnenfleckenspositionen . . . . .	103

---







## Einleitung.

Das Personal der Sternwarte ist im Jahre 1886 dasselbe geblieben wie früher. Herr Observator Dr. R. v. Kövesligethy hat spektroskopische, aber besonders photometrische und spektralphotometrische Untersuchungen angestellt, sonach sich auch sehr viel mit theoretischen Untersuchungen beschäftigt. Herr E. Farkass hat, wie früher, am  $4\frac{1}{2}$  zölligen Refraktor die Sonnenfleckenbeobachtungen fortgesetzt, sowie die täglich dreimalige Ablesung der meteorologischen Instrumente gemacht. Bei den Sternschnuppenbeobachtungen haben wir uns alle drei beteiligt, Herr Farkass bediente, wie gewöhnlich, das Chronometer.

Beobachtungen am großen Refraktor sind im Jahre 1886 nur äußerst wenig angestellt worden, weil das Instrument im März abmontiert wurde. Die Kuppel, in der es sich befand, wurde ursprünglich für einen 7 Fuß langen Newtonschen Reflektor gebaut, hatte also bloß einen lichten Durchmesser von kaum 5 Meter, wogegen der Refraktor 4 Meter 24 Centimeter Brennweite besitzt. Sie selbst ist auch abgetragen worden und aus verschiedenen, vielleicht in der Einleitung eines nächsten Bandes der Annalen näher zu erörternden Gründen im Jahre 1886 garnicht wieder aufgebaut worden. Diese Zeit wurde aber dazu benutzt, am Refraktor sämtliche Neuerungen, um welche die Mechanik seit dem Bau des Refraktors (1881—1882) die Wissenschaft bereicherte, anzubringen, alle jenen Teile, welche sich während der letzten Beobachtungsjahre als unpraktisch erwiesen haben, durch Neue zu ersetzen, mit einem Worte: den Refraktor in den möglichst besten Stand zu bringen. Es sind daran einige wesentliche Neuerungen gemacht worden, wovon später die Rede sein wird.

Die Sonnenfleckenbeobachtungen sind wie früher jeden wolkenlosen Tag, möglichst immer genau in der Mittagsstunde gemacht worden. Es sind wieder genaue und genäherte Ortbestimmungen der Sonnenflecken gemacht worden. Es sind genau 33 Gruppen und 93 Flecken beobachtet worden und zwar an 48 Beobachtungstagen, genäherte Ortsbestimmungen sind von 74 Gruppen und 341 Flecken an 73 Tagen gemacht worden; das Aussehen der Sonnenoberfläche wurde im Ganzen an 178 Tagen gezeichnet.

Die folgende Tabelle zeigt die statistische Zusammenstellung der Beobachtungen.



	Beobachtungstage und Zeichnung	Genauere Positionsbest.		Genäherte Positionsbest.	
		Gruppen	Flecken	Gruppen	Flecken
Januar	8	5	7	6	11
Februar	9	1	1	4	4
März	15	8	23	37	62
April	20	5	15	51	78
Mai	16	1	5	15	23
Juni	21	1	3	27	46
Juli	23	5	22	32	49
August	21	3	5	15	18
September	23	2	9	26	32
Oktober	16	0	0	1	2
November	0	0	0	0	0
Dezember	6	2	3	5	16
Summa	178	33	93	219	341

Seit dem 1. Januar 1885 wird die Sonne auch nach der Weisung von Prof. Dr. Rudolf Wolf in Zürich beobachtet und die Wolfschen Relativzahlen täglich abgeleitet. Die folgende Tabelle zeigt die monatlichen mittleren Relativzahlen für das Jahr 1886.

	R
Januar	12.87
Februar	17.11
März	28.87
April	42.80
Mai	19.56
Juni	23.50
Juli	24.48
August	11.92
September	27.08
Oktober	10.89
November	0.00
Dezember	18.11
Jahresrelativzahl	20.60

Der „Erfahrungsfaktor“, wie ihn Herr Prof. Wolf nennt, war für das Jahr 1886 Zürich — O-Gyalla = 1.18, nämlich Herr Prof. Wolf bekam für den Erfahrungsfaktor Januar — Juni = 1.27, wogegen Juli — Dezember = 1.10.

Der Erfahrungsfaktor war für das Jahr 1885 und zwar Januar — Juni = 1.26; Juli — Dezember 1.35. Wenn aus den vier Semestern ein Mittel genommen wird, dann ist unser Erfahrungsfaktor = 1.18.

Die Sonnenoberfläche wurde an jedem Beobachtungstage möglichst sorgfältig durchgemustert und auch an solchen wolkigen Tagen von vorhandenen Flecken oder Fackeln eine Skizze entworfen, wo eine Positionsbestimmung dieser absolut unmöglich war. Diese Beobachtungsreihe nimmt in den Annalen, wie gewöhnlich, eine separate Rubrik ein unter dem Titel: „Beobachtung der Sonnenoberfläche“ \*).

Die Beobachtung der Sternschnuppen wurde im Jahre 1886 auch, soweit es das Wetter zugelassen hat, eifrig fortgesetzt. An den Beobachtungen beteiligten sich außer der O-Gyallaer Stern-

\*) Die Sonnenbeobachtungen wurden bis zum Jahre 1885 auch in ungarischer Sprache von der Akademie der Wissenschaften in Budapest abgedruckt. — Der Druck scheint aber der sonst steinreichen Akademie zu viel materielle Opfer gekostet zu haben, weshalb die ungarischen Publikationen durch eine Majorität der III. Klasse eingestellt worden sind. Infolgedessen sind die O-Gyallaer Beobachtungen gegenwärtig bloß in den Annalen enthalten.



warte noch Herr Professor Karl Polikeit in Prefsburg und Herr Joseph Bártfay, Assistent für höhere Geodäsie in Budapest, der im Garten seines eigenen Hauses, VIII. Bezirk, Hunyady-Gasse Nro. 25 seine Beobachtungen angestellt hat. Sämtliche Reduktionen sind von Herrn Observator Dr. R. v. Kövesligethy ausgeführt worden. Die folgende Tabelle zeigt die statistische Zusammenstellung der Beobachtungen.

		O-Gyalla	Prefsburg	Budapest
April	21	—	3	—
"	22	—	3	—
Juli	24	—	—	5
"	25	44	9	—
"	26	57	11	15
"	27	37	—	11
"	28	18	15	52
"	29	21	9	20
"	30	16	—	23
Aug.	6	—	—	16
"	7	20	—	—
"	8	12	—	—
"	9	17	12	—
"	10	120	31	44
"	11	—	—	—
"	12	2	—	—
"	13	—	6	—
Nov.	27	—	8	—
"	28	—	4	—

Wie es aus der Tabelle ersichtlich ist, so ist die Anzahl der korrespondierenden Beobachtungstage recht günstig, da im Juli an 3 Abenden auf allen drei Stationen gleichzeitig beobachtet wurde und die anderen 3 Beobachtungsabende von O-Gyalla sich auch teilweise durch Budapest, teilweise durch Prefsburg ergänzen. Auf den Augustschwarm entfallen blofs 2 korrespondierende Abende, wovon nur am 10. auf allen drei Stationen beobachtet wurde.

Die Anzahl der beobachteten Sternschnuppen ist 661, von diesen entfallen auf O-Gyalla 364, auf Prefsburg 111 und auf Budapest 186. \*)

Im Laufe des Jahres 1886 sind im Ganzen 4 Kometen beobachtet worden; nämlich der  $\ll$  Brooks 1886 I am 7. Mai, der Komet Brooks II am 20., 21., 25. und 27. Mai photometrisch, Komet Barnard am 26. und 27. März photometrisch. Für spektroskopische Beobachtungen waren alle drei Kometen viel zu schwach. Der Komet Barnard-Hartwig, welcher bedeutend gröfser war, wurde am 27., 28. und 29. November, sowie am 19., 26. und am 28. Dezember photometrisch und spektroskopisch von Herrn Dr. R. v. Kövesligethy beobachtet. Er hat vom Aussehen und vom Spektrum des Kometen mehrere Skizzen angefertigt.

Mit dem Spektroskop sind Sterne mit veränderlichem Spektrum beobachtet worden, sowie  $\beta$  Orionis 7 mal;  $\theta$ ,  $\epsilon$ ,  $\zeta$  Orionis je 6 mal,  $\gamma$  Cassiopejae 3 mal und  $\beta$  Lyrae 1 mal. Zweimal hat Dr. von Kövesligethy auch den Stern  $\xi$  Ursae majoris samt seinem Begleiter auf Farbenänderung spektropisch untersucht, da die Vermutung einer Änderung vorlag.

\*) Die Sternschnuppenbeobachtungen, insbesondere diejenigen, welche in O-Gyalla und Prefsburg angestellt werden, erscheinen ebenfalls aus dem in der Anmerkung Seite 2 angeführten Grunde blofs in den Annalen der O-Gyallaer Sternwarte.



Der neue Cooksche Spektralapparat von außerordentlicher Lichtstärke wurde auch einer Prüfung unterzogen und zwar einzeln mit den beiden 30 gradigen Prismen und mit diesen in Verbindung mit dem 60 gradigen Prisma. Herr Dr. von Kövesligethy war auch so freundlich, mir die Schraubenwerte der großen gröberen Schraube und die Werte der feinen Schraube im Okularmikrometer zu bestimmen und auf Wellenlängen zu übertragen.

Für photometrische Messungen unter farbigen Gläsern wurde ein rotes, sogenanntes Rubinglas spektroskopisch und spektralphotometrisch untersucht und da sich dieses als nicht befriedigend herausstellte, ließ ich bei C. A. Steinheil Söhne für die Untersuchungen des Herrn Dr. von Kövesligethy ein homogenes planparalleles Uranglasscheibchen schleifen, welches bessere Resultate lieferte.

Die photometrischen Untersuchungen wurden meist mit einem neutralen Glaskeile ausgeführt. Es sind mit diesem Instrumente 5 Nebel resp. Sternhaufen, und nach anderer Methode ein von Herrn Universitätsmechaniker Friedrich Schwab in Klausenburg entdeckter neuer variabler Stern im Orion an 4 Tagen, von welchem ich am Knorreschen Deklinographen eine Positionsbestimmung gemacht habe, beobachtet worden. Die Beobachtungen konnten aber wegen des tiefen Standes des Sternes in der Abenddämmerung nicht fortgesetzt werden.}

An 16 Abenden wurde auch die Nova Orionis photometrisch untersucht. Spektralphotometrische Schätzungen sind mit einem Zöllnerschen Durchmusterungsspektroskope angestellt worden.

In einer neuen Richtung hat Dr. von Kövesligethy die Sterne der Hyadengruppe und den Orionnebel untersucht, indem er diese Objekte mit und ohne gefärbtes Glas, welches vor dem neutralen Glaskeil vorgeschoben wurde, beobachtet hat. Er war so im Stande, bloß durch photometrische Messungen auch zu einer Angabe der Farbe zu gelangen. Die Hyadensterne, 14 an der Zahl, wurden unter dem Rubinglase; die Orionsterne, 10 an der Zahl, mit dem erwähnten Uranglas beobachtet.

Spektralphotometrische Untersuchungen hat Herr Dr. von Kövesligethy mit dem Merz'schen „Universalspektroskop Nro. 68“ angestellt; er hat aber bei seinen Beobachtungen bloß einen Prismensatz aus 5 Prismen für gerade Durchsicht angewendet. Der schon erwähnte neutrale Glaskeil wurde vor das Okular des Beobachtungsfernrohrchens geschraubt und auf diese Weise das Spektrum des Mars 2 mal, das des Saturn und Jupiter je 3 mal an 7 Stellen des Spektrums untersucht.

Außerdem hat Herr Dr. von Kövesligethy eine größere Studie über die Genauigkeit, mit welcher Intensitätsbestimmungen aus Extinktionsbeobachtungen abzuleiten sind, angestellt und abgeleitet wie diese mit der Wellenlänge zusammenhängt.

Die schon im vorigen Jahre erwähnten spektralphotometrischen Messungen von 34 Sternen erster und zweiter Größe konnten damals in den Annalen keine Berücksichtigung mehr finden, weshalb die Publikation derselben für dieses Jahr vorbehalten worden ist. —

Der Instrumentenpark wurde in mancher Beziehung vermehrt und auch die im Gebrauch befindlichen Instrumente sind einer strengen Revision unterzogen worden und an ihnen die nötigen Neuerungen und Verbesserungen ausgeführt.

Es wurde unter Anderem die Universale umgebaut resp. mit einer passenden und praktischen Beleuchtungs-Lampe versehen.



Die nebenstehende Fig. 1 zeigt die kleine Universale, welche ich vor mehreren Jahren, um nicht in den mechanischen Arbeiten aus der Übung zu kommen, eigenhändig in meiner Privatwerkstätte hergestellt habe. Voriges Jahr griff ich nun zum Instrument, um mit ihm eine Arbeit zu unternehmen, habe aber bald eingesehen, daß die Arbeit mit einem Instrument, welches nicht mit einer Lampe versehen ist, sehr lästig wird und habe mich sofort entschieden, darauf eine Lampe mit einem Beleuchtungssysteme nach Repsolds Ideen anzubringen.

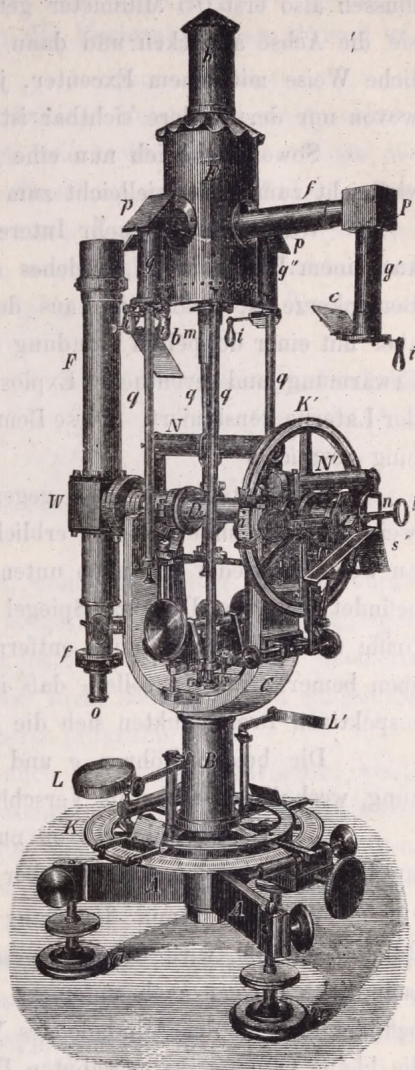
Die Universale ist auf einem kräftigen, gusseisernen Dreifuß *AA* aufgebaut, welche mit drei Stellschrauben auf drei Fröschen *aa* ruhen, wovon in der Zeichnung bloß zwei sichtbar sind. Die vertikale, aus Gußstahl gefertigte Achse ist mit dem Dreifuß *AA* fest verbunden; dieselbe ist oben und unten konisch. Auf diese Stahlachse ist die aus Kanonenmetall hergestellte Hülse *B* äußerst fleißig aufgeschliffen und trägt die beiden Arme der fliegenden Nonien. Der horizontale Kreis *K* sitzt durch feste Reibung auf der Achse, beteiligt sich also nicht an der Bewegung des Instrumentes. Auf der Büchse *B* ist die Gabel *C* aufgebaut, welche die Horizontalachse *D* mit den sämtlichen weiteren Teilen des Instrumentes trägt. Auf der linken Seite ist mit einer Flantsche der Würfel *W* mit der Achse *D* verbunden, und ist mit drei Zug- und mit drei Druckschrauben befestigt, um das Fernrohr sicher senkrecht auf die Achse stellen zu können. Der Würfel trägt auf der einen Seite das Objektivende *F*, an der gegenüber liegenden Seite das Okularende *O* des Fernrohres mit der Fadenplatte *f*. Die Fadenplatte ist in einen Kasten eingeschlossen und kann in beiden Koordinaten mittelst Zug- und Druckschrauben verstellt und festgestellt werden.

Das rechte Ende der Achse (in der Zeichnung) trägt den Vertikalkreis *K'*, welcher konisch auf der Achse *D*, aber ebenfalls nur durch feste Reibung aufgesteckt ist. Die Nonien mit ihren Alhidaden und dem Kreisniveau *N'* sind fest, aber durch Schraube und Gegenfeder korrigierbar.

Das Achsenniveau *N* ist ein Reiterniveau, welches sich auf die Achse anlegen läßt, aber sonst permanent an ihr sitzen bleibt, wenn auch das Instrument, resp. die Horizontalachse umgelegt wird.

Das Ende der Vertikalachse ragt über der Gabel *C* nach oben hervor, und auf diese ist eine Büchse aufgesteckt, welche den Umlegebock trägt. Auf dem Umlegebock sind die vier Arme befestigt, welche die Lampe halten, die Feinbewegung für die Horizontalachse *D*, und der Niveaualter für das Achsenniveau, sowie 2 Säulen, welche hohl sind und die Spiralfeder in sich bergen, welche auf die bekannte Weise auf jeder Seite die Achse mittelst 2 Rollen in ihren Lagern balancieren. Diese

Fig. 1.





Rollen sind derart angeordnet, daß sie unter der Achse 0.5 Millimeter Spielraum haben. Sie müssen also erst 0.5 Millimeter gehoben werden, um die Spiralfeder etwas zusammenzudrücken, damit sie die Achse anpacken und dann aus ihren Lagern heben. Das Ausheben geschieht auf die gewöhnliche Weise mit einem Excenter, jedoch nicht mit einer Kurbel, sondern mit 2 randrierten Knöpfen, wovon nur der vordere sichtbar ist.

Soweit habe ich nun eine gewöhnliche Universale beschrieben, welche nur in geringen Details vielleicht zum Vor-, vielleicht zum Nachteil von den Gebräuchlichen abweicht.

Was vielleicht mehr Interesse dabei bieten dürfte, ist die Beleuchtungslampe. Diese besteht aus einem Blechrohr  $E$ , welches die eigentliche Laterne bildet. In diese ist von unten eine kleine Benzinkerze  $m$ , welche ich aus den Eisenwerken Gaggenau in Baden beziehe, eingesteckt. Diese ist aber mit einer doppelten Wandung umhüllt, damit immer frische Luft neben ihr vorbeistreicht, um eine Erwärmung und eventuelle Explosion des Benzins zu verhüten. Ähnlich ist auch der Schornstein  $h$  der Laterne konstruiert. Diese Benzinkerze brennt reichlich 5 Stunden, was sicherlich für jede Beobachtung ausreicht.

Die Laterne  $E$  hat 4 gegenüberstehende Rohransätze, wovon 2 gänzlich, die anderen nur teilweise sichtbar sind. Rechts erblicken wir den Rohransatz  $f$ , welcher am Ende einen Würfel  $p$  trägt, an welchem wieder das nach unten gerichtete Rohr  $g'$  angebracht ist. Am unteren Ende dieses Rohres befindet sich der Diagonal-Spiegel  $c$  und ein drehbares Diaphragma, welches mit dem elfenbeinernen Griffe  $i$  von der Rohröffnung entfernt, besser gesagt, weggeklappt werden kann. [Es hätte schon weiter oben bemerkt werden sollen, daß in jedem der vier Rohransätze eine Linse eingeschoben ist, in deren respektiven Brennpunkten sich die Flamme der Benzinkerze befindet].

Die beiden Röhren  $g$  und  $g'$  haben genau solche Diaphragmen wie  $g'$ , nur ohne jegliche Öffnung, weshalb sie mehr als Verschlussklappen fungieren.

Am vierten Rohr, wovon nur das untere Ende in der Figur sichtbar ist, befindet sich ebenfalls ein Diagonalspiegel  $b$ , welcher aber mit einem randrierten Knopf etwas verstellt werden kann.

Wir wollen nun den Gang der Lichtstrahlen verfolgen. Derjenige Lichtstrahl, welcher in die Röhre  $f$  einfällt, wird durch die darin befindliche Linse parallel gemacht, und durch das im Würfel  $b$  befindliche Prisma nach unten zu gelenkt. Die Horizontalachse ist durchgebohrt, vor ihrer Öffnung befindet sich an der Alhidade des Vertikalkreises ein kleines rechtwinkliges Prisma, welches die durch die kleine Öffnung des erwähnten Diaphragmas austretenden Strahlen aufnimmt und in die Horizontalachse wirft. Im Würfel  $W$  des Fernrohres befindet sich ein winziges Spiegelchen, welches dem Prisma gegenüber steht. Dieser kann aber mittelst eines randrierten Knopfes von außen herumgedreht werden, wodurch das Licht entweder direkt auf die Fäden, oder auf das Objektiv geworfen, und auf diese Weise die gewünschte Intensität beim Beobachten erreicht wird.

Neben dem kleinen rechtwinkligen Prisma, welches die erwähnten Strahlen in die Achse leitet, befinden sich noch zwei grössere Spiegel  $s$  und  $s'$  an der Alhidade angebracht, welche aber durch die kleine Öffnung des Diaphragmas kein Licht bekommen. Will man aber die Nonien  $n$  und  $n'$  des Vertikalkreises beleuchtet haben, dann hat man bloß das Diaphragma mit dem Elfenbeingriff  $i$  beiseite zu klappen und sofort fällt volles Licht aus dem Rohre  $g'$  auf die beiden Spiegel und beleuchtet die Nonien  $n$ ,  $n'$  brillant. Nach der Ablesung wird die Diaphragmenklappe geschlossen und sofort ist alles finster.



Um die Nonien des Horizontalkreises zu beleuchten, wird man die beiden Klappen mit den Griffen  $i$  resp.  $i'$  an den beiden Röhren  $g$  und  $g'$  beiseite schieben; das durch die betreffenden Linsen parallel gemachte Lichtbündel wird durch die beiden Spiegel, welche sich in  $p$  und  $p'$  der Röhren  $g$  und  $g'$  befinden, nach abwärts reflektiert, um die beiden Nonien des Horizontalkreises brillant zu beleuchten.

Wir haben nun noch vom vierten, in der Figur nicht sichtbaren Rohransatz zu sprechen. Dieser trägt einen beweglichen Spiegel  $b$ , welcher aber für gewöhnlich kein Licht bekommt. Wenn die entsprechende Lage demselben gegeben wird, was man durch das Einschnappen einer Feder in eine entsprechende Vertiefung des Knopfes fühlen wird, so beleuchtet er nach dem Öffnen der Verschlussklappe das Achsenniveau  $N$ ; wenn man ihn in die zweite Lage bringt, was ebenfalls durch Einschnappen der Feder merkbar gemacht wird, wirft er das Lichtbündel auf den Spiegel  $c$ , welcher das Kreisniveau  $N'$  beleuchtet.

Wie also ersichtlich ist, bleibt während der Beobachtung das ganze Instrument im Dunkeln, es wird bloß in die Horizontalachse etwas Licht geworfen, um die Fäden sichtbar zu machen. Es wird nur dann die gewünschte Stelle beleuchtet, wenn es der Beobachter wünscht.

Die Beleuchtung fungiert auf eine tadellose Weise, und ich kann die Benzinkerzen einem Jeden für ähnliche Zwecke nur warm anraten.

Es wäre noch eines zu bemerken, nämlich die Ableseloupen, welche besonders am Horizontalkreis etwas ungewöhnlich groß sind. Diese sind aus Lesegläsern hergestellt, erlauben ein sozusagen momentanes Übersehen des ganzen Nonius und wenn sie auch das Instrument, wie es ein Geometer einmal sagte, dem das Instrument mein Assistent gezeigt hat, durchaus nicht zieren, so sind sie jedoch, wo es sich nicht um äußerst feine Teilungen abzulesen handelt, äußerst praktisch.

Bei dieser Beleuchtungsart könnte man selbstverständlich auch Mikroskope anbringen, wobei man nur noch vier Spiegelchen anzubringen hätte, um auch die Mikroskoptrommeln erleuchten zu können.

Bei solchen Instrumenten wäre es aber unbedingt das beste, die Hensold'schen Glasmikrometermikroskope anzuwenden; was ich auch bei diesem Instrument noch gelegentlich zu machen gedanke, sobald ich dazu die disponible Zeit finden werde.

Vor mehreren Jahren habe ich für den damaligen Observator der Sternwarte, Herrn Dr. Hermann Kobold, einen Knorreschen Deklinographen\*) angeschafft, aber alsbald hat es sich herausgestellt, daß man zu diesem Instrument auch einen Ableseapparat benötigt. Ich habe sofort einen solchen konstruiert, ihn aber im Jahre 1886 gründlich umgestaltet, die Skala (Längenskala, welche die ganzen Umdrehungen der Mikrometerschraube angiebt) mit einer großen Ableseloupe versehen, über dem Streifen einen Beleuchtungsspiegel angebracht und den Apparat mit einer einfachen Walzenvorrichtung versehen, um den Streifen sanft unter dem Mikroskop vorbeiziehen zu können.

Das Knorresche registrierende Mikrometer ist ein viel zu bekannter Apparat, als daß wir uns hier mit ihm beschäftigen wollten. Wie bekannt, werden die Deklinationsdifferenzen an demselben durch eine mit dem Mikrometerschlitten bewegliche Nadel auf einem, dem Morse-Telegraphenband

---

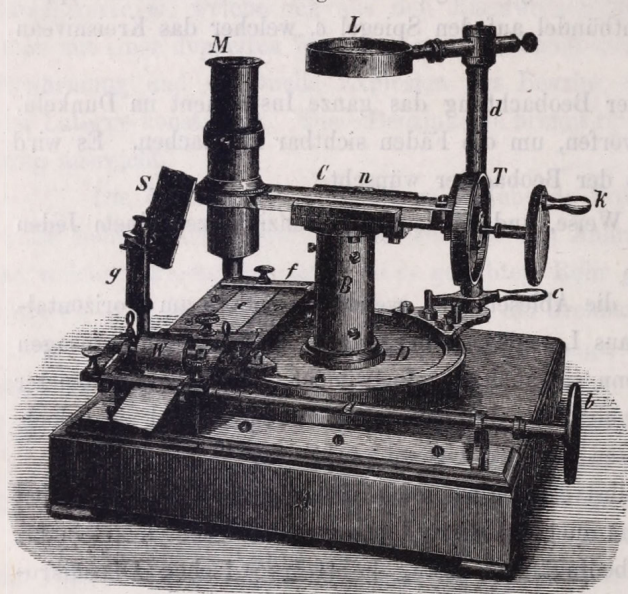
\*) Löwenherz, „Bericht über die wissenschaftl. Instrumente“ etc. Seite 30, Fig. 11—12. Konkoly, Anleitung zur Anstellung astronomischer Beobachtungen. Seite 559, Fig. 174.



ähnlichen, Papierstreifen registriert. Als Ausgangspunkt dient eine fixe Nadel, welche die Normalpunkte markiert und von diesen werden immer die Entfernungen derjenigen Punkte gemessen, welche durch die bewegliche Nadel auf dem Streifen markiert werden.

Man bedient sich zum Ablesen dieser Punkte gewöhnlicher Mikroskope, welche im Okulare eine Glasmikrometerskala tragen. — Ich muß gestehen, daß ich nie ein besonderer Anhänger von Skalen war, wo sie nicht gerade unumgänglich nötig erschienen und wo man sie nicht durch eine Schraube aus irgend welchem Grunde ersetzen konnte; deshalb habe ich schon vor Jahren zu dem Knorreschen Deklinographen den Ableseapparat mit einer Mikrometerschraube konstruiert, denselben aber jetzt so umgearbeitet, wie er in Fig. 2 etwa in  $\frac{1}{4}$  der Naturgröße abgebildet ist.

Fig. 2.



Auf einem Mahagoniholz-Brett ist eine massive Messingscheibe *D* aufgeschraubt, aus welcher sich die Säule *B* erhebt. Diese besteht aus einem 3 Millimeter starkwandigem Rohr, in welchem sich ein Zapfen drehen und nach erfolgter Einstellung mittelst 6 Schrauben feststellen läßt. Auf diesem Zapfen ist die Führung des Schlittens *C* befestigt, welcher auf der linken Seite das Mikroskop *M* trägt, in dessen Okular sich ein ausgespanntes Fadenkreuz befindet. Der Schlitten *C* und mit ihm das Mikroskop *M* läßt sich mit einer Mikrometerschraube bewegen, an deren äußerem Ende die in 100 Teile geteilte Trommel *T* angebracht ist. Zum Drehen der Schraube ist an ihr ein randrierter Knopf angebracht, in welchem noch eine elfenbeinerne Kurbel *K* eingeschraubt ist, mit

der man das Mikroskop wieder rasch zum Normalpunkt zurückführen kann.

Bei *n* ist auf dem Schlitten eine Teilung aufgetragen, an welcher man die ganzen Schraubenumdrehungen ablesen kann.

Was den Schraubengang und die Skala *n* anbetrifft, so können diese ganz willkürlich gemacht werden, nur soll ein Pars an der Skala genau einer Schraubenumdrehung entsprechen. An meinem Apparat entspricht 1 Pars der Trommel (= 0.01 *r* der Schraube)  $\frac{1}{500}$  mm, was unter allen Umständen bei der 25 maligen Vergrößerung des Mikroskopes *M* ausreicht.

Unterhalb dem Mikroskope befindet sich der Streifenführer, welcher ebenfalls auf der Scheibe *B* befestigt ist. Dieser besteht aus einer Messingplatte, in welche eine genau so breite Nute eingehobelt ist, als der Papierstreifen breit ist; dieselbe ist etwa 1,5 mm tief. Diese Tiefe entspricht so ziemlich der Dicke der Spiegelglasplatte *e*, welche in der Nute ruht. Diese Platte trägt zwei Messinglamellen, wovon die hintere bei *f* ganz sichtbar ist. Diese haben an ihren Enden je ein Loch, in welches je ein in die Unterlagsplatte eingeschraubter Stift frei hineinpast. Wenn also die Glasplatte *e*



in die Nute gelegt wird, kann man sicher sein, daß sie durch ihr eigenes Gewicht immer auf den Boden der Nute sinkt, den Papierstreifen auch dahin andrückt und die Entfernung zwischen Mikroskop und Papierstreifen immer die gleiche bleibt. Die beiden Messinglamellen sind mit zwei kleinen Knöpfen versehen, um mit ihnen die Spiegelglasplatte herausheben zu können.

Im Vordergrund erblickt man noch bei *W*, *a* und *b* eine kleine Vorrichtung, welche zur Bequemlichkeit in der Handhabung des Apparates sehr viel beiträgt; *a* ist eine Spindel, an deren rechtem Ende ein randrierter Knopf *b* aufgesetzt ist und welche am linken Ende eine durch den Papierstreifen verdeckte Walze trägt. Über dieser Walze befindet sich eine zweite Walze *W*, welche durch zwei Federchen sanft auf die Walze der Spindel *a* gepreßt wird. Da der Papierstreifen durch die beiden Walzen durchgezogen ist, leuchtet es wohl ein, daß, wenn der Beobachter den Knopf *b* im entgegengesetzten Sinne, als sich der Uhrzeiger bewegt, dreht, der Papierstreifen aus dem Streifenführer hervorgezogen wird und daß man die registrierten Punkte nach einander sanft, ohne den Streifen hin und her zu reißen, wie dies aus freier Hand wohl gar zu oft vorkommt, in das Gesichtsfeld des Mikroskopes bringen kann.

*S* ist ein Spiegel, welcher mit einem Universalgelenk auf der kleinen Säule *g* angebracht ist und dient zur Beleuchtung derjenigen Stelle des Streifens, welche sich eben unter dem Mikroskop *M* befindet.

*L* ist eine große Linse (ein Leseglas), welche auf der Säule *d* angebracht ist. Die eigentliche Säule ist vermittelst einer Messingplatte auch an der Messingscheibe *D* befestigt und *d* ist bloß eine an ihr drehbare Hülse, welche sich mit dem Hebelgriff *c* etwa um  $60^\circ$  verstellen läßt. Gehörige Anschlagstifte sorgen dafür, daß die Linse *L* entweder über der Teilung *n*, oder über dem Index der Trommel *T* stehen soll.

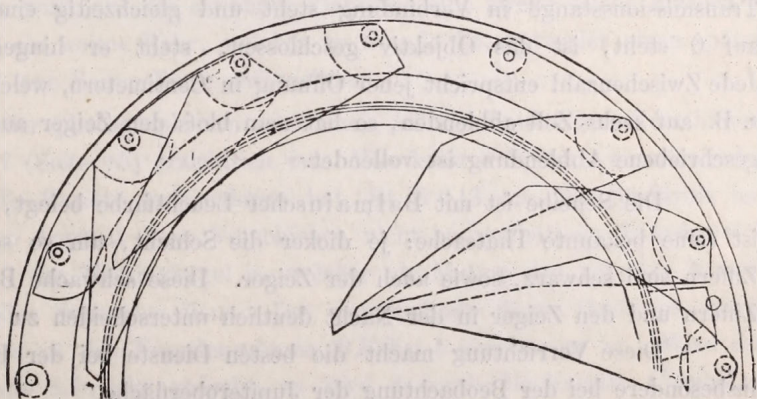
Die Ablesung der Trommel *T* und des Index *n* kann mit der größten Leichtigkeit sofort nach dem Einstellen am Mikroskop, ohne den Kopf zu bewegen, bewerkstelligt werden.

Es wurde gegen Ende des Jahres auf dem Objektivkopf des 254 mm Merz'schen Refraktor ein „Iris Diaphragma“ angebracht. Dieser sinnreiche Apparat ist eine Konstruktion des englischen Künstlers T. Cooke & Sons in York und die Zeichnung des Diaphragmas wurde mir von dem Herrn Cooke auf die entgegengkommendste Weise zur Verfügung gestellt.

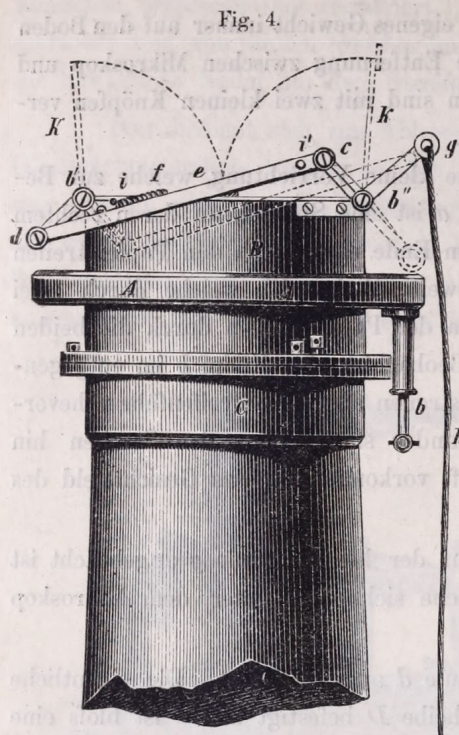
Fig. 3.

Indem dieser Apparat eigentlich, vielleicht wegen seines verhältnismäßig hohen Preises, bis jetzt wenig bekannt und verbreitet, auch außer meiner „Anleitung zur Himmelsphotographie“ meines Wissens garnicht publiziert wurde, will ich hier dessen Beschreibung folgen lassen:

Das Iris Diaphragma hat die Aufgabe zu lösen, das Objektiv vom Rande nach seiner Mitte zu allmählich







nach angegebenem Maße abzublenden. Der Apparat ist ziemlich kompliziert aber sehr sinnreich. Die Fig. 3 stellt ihn im Durchschitte an *AA* dar, die Fig. 4 in der Ansicht.

*AA* (Figg. 3 und 4) ist eine Messingbüchse, welche auf den Objektivkopf aufgesetzt wird und in welcher man die Stahllamellen *c* und *c'*, den großen Zahnkranz *BB*, die Segmente *CC* und das kleine Segment *a* mit seinem Triebe *b* bei abgenommenem Deckel bemerkt. Die Stahllamellen *c* und *c'* sind derart konstruiert, daß sie sich bei gewünschter voller Objektiv-Öffnung zwischen den Zahnring *BB* und der äußeren Wandung der Büchse *AA* legen; solcher Lamellen giebt es für den Refraktor von 254 mm Öffnung 16 Stück. Diese Lamellen sind auf je ein entsprechendes Zahnradsegment *CC* aufgeschraubt, die ihren Eingriff in den großen Zahnring *BB* haben, oder anders gesagt, wenn letzterer gedreht wird, so nehmen an dieser Bewegung alle Segmente Teil und mit ihnen die Lamellen.

Auf einer Stelle befindet sich auf dem Zahnrade ein kleines Segment *a* mit bedeutend größerem Radius als *BB* aufgeschraubt, in welches der Trieb *b* eingreift. Dieser reicht durch den Boden der Kapsel *AA*, und endet dort in ein Kugelgelenk, welches mit den passenden Transmissionen verbunden ist, um das Drehen des Triebes vom Okularende bewirken zu können. Wenn der Trieb *b* (Fig. 4) gedreht wird, teilt dieser die Bewegung an *BB* mit, dieser an die Segmente *CC* und diese weiter den Lamellen *cc'*. Sowie man nun den Trieb dreht, werden die Lamellen geschlossen (oder geöffnet), bis nach fortdauerndem Drehen diese eine solche Lage erreichen wie *c* und dann ist das Objektiv geschlossen. Die Lamellen haben eine solche Form, daß sie eine sehr nahe kreisförmige Öffnung bei jeder Lage behalten.

Am Okularende des Fernrohres befindet sich eine Scheibe, welche eine Anzahl von Ziffern trägt, sowie: 0, 1, 2, 3, . . . . . 24, 25. Aus der Mitte dieser Scheibe ragt ein Knopf heraus, welcher mit der Transmissionsstange in Verbindung steht und gleichzeitig einen Zeiger trägt. Wenn dieser Zeiger auf 0 steht, ist das Objektiv geschlossen; steht er hingegen auf 25, dann ist es ganz offen. Jede Zwischenzahl entspricht jener Öffnung in Centimetern, welche sie angiebt. Will man das Objektiv z. B. auf sechs Zoll abblenden, so hat man bloß den Zeiger auf 16 (= 16 cm) zu stellen und die vorgeschriebene Abblendung ist vollendet.

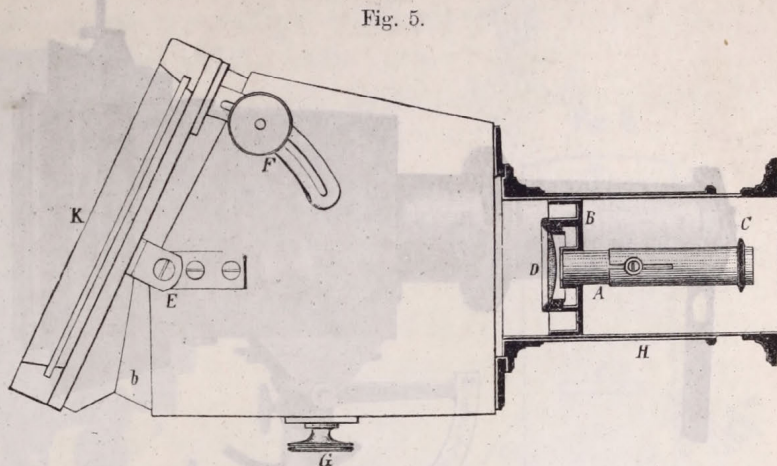
Die Scheibe ist mit Balmainischer Leuchtfarbe belegt, welche nahezu 5 mm dick aufgetragen ist (eine bekannte Thatsache: je dicker die Schicht, um so schöneres Licht sendet sie aus) und die Ziffern sind schwarz, sowie auch der Zeiger. Diese schwache Beleuchtung genügt vollkommen, um die Ziffern und den Zeiger in der Nacht deutlich unterscheiden zu können.

Diese Vorrichtung macht die besten Dienste bei der Beobachtung der Sonnenoberfläche und insbesondere bei der Beobachtung der Jupiteroberfläche.



Es wurde auch ein kleiner Spektrograph nach der Konstruktion des Herrn von Gothard in der Werkstätte ausgeführt, dessen Abbildung und Beschreibung ich hier etwas ausführlicher folgen lassen will.

Die Figur 5 stellt den Apparat teilweise im Durchschnitt, teilweise in der Ansicht von oben dar. Zum Darstellen des Spektrums dient ein kleines Spektroskop von F. Schmidt & Haensch in Berlin. *H* ist die Kamera aus Mahagoni-Holz, *K* die Kasette mit dem gewöhnlichen Kassettenanhang, welche mittelst zweier Messingharniere, wovon aber nur das eine bei *E* sichtbar ist, mit der Camera verbunden ist. Damit man aber der



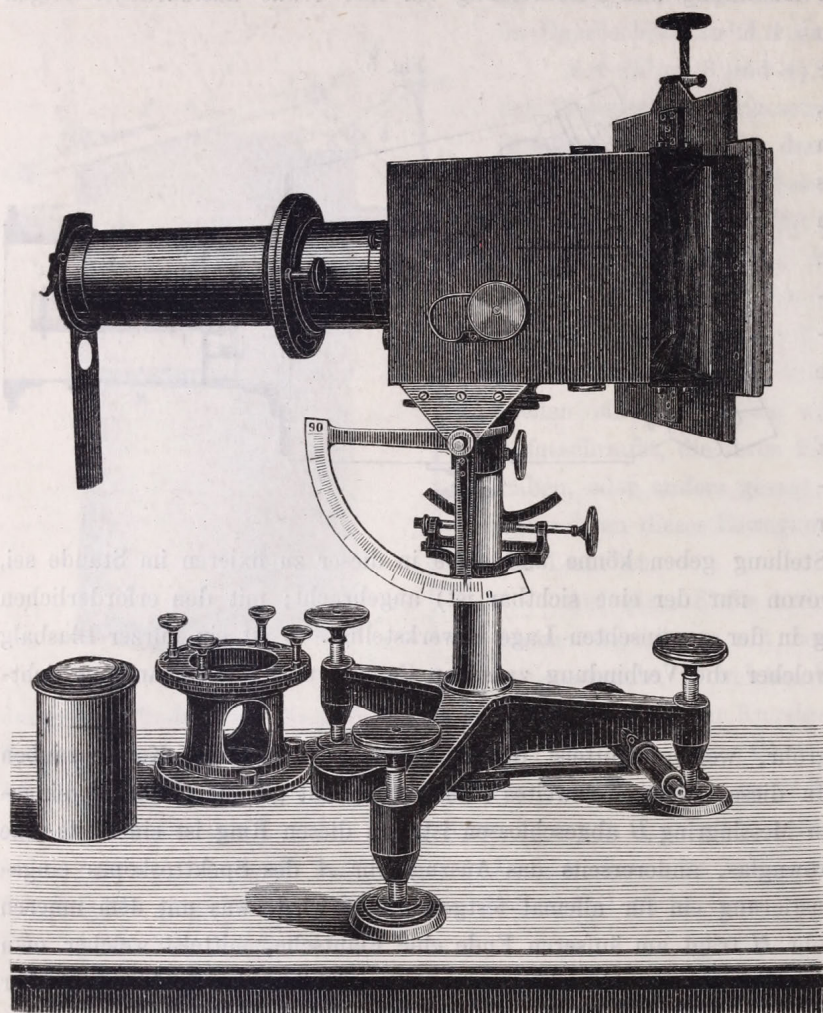
Kasette die erforderliche schiefe Stellung geben könne und selbe in dieser zu fixieren im Stande sei, sind zwei Messingbogen bei *F* (wovon nur der eine sichtbar ist) angebracht; mit den erforderlichen Bremschrauben wird die Fixierung in der gewünschten Lage bewerkstelligt. *b* ist ein kurzer Blasbalg aus schwarzem Handschuhleder, welcher die Verbindung zwischen Camera und Kassettenanhang lichtdicht herstellt.

*H* ist ein starkes Messingrohr, welches mittelst der Flantsche *D* und dreier Kopfschrauben mit der Camera verbunden ist. In dieses wird ein zweites Messingrohr mit genauer Führung eingeschoben, welches inwendig mit dem Messingring *B* abgeschlossen ist. In diesen Ring ist einerseits eine einfache plankonvexe Linse aus Crown Glas, andererseits das Auszugsrohr *A* des Spektroskopes eingeschraubt, welches nach erfolgter Justierung ein für allemal festgeschraubt wird, was mit dem inneren Rohre ebenfalls geschieht. Das Rohr *H* trägt am äußeren Ende eine Flantsche, mittelst welcher man den Apparat an den Adapteur des Fernrohres schrauben kann, um mit ihm das Spektrum großer Sonnenflecken photographieren zu können. Befindet sich das Instrument an seinem Stativ, wie es in dieser Form die Fig. 6 (Seite 12) zeigt, dann wird auf die erwähnte Flantsche eine zweite solche mittelst 2 Kopfschrauben aufgesetzt. Diese trägt ein weites Rohr, welches im Stande ist, entweder einen später zu erwähnenden Momentverschluss oder eine Sammellinse aufzunehmen.

Um mehrere Spektre nacheinander photographieren zu können, ist die Kasette zum Verschieben eingerichtet, wie dies aus der Figur 7 (Seite 13) ersichtlich ist. Man kann 3 Spektre untereinander photographieren. Die Platte, welche die Kasette aufzunehmen hat, ist  $6 \times 13$  cm. Das Spektrum hat eine Breite von etwa 15 mm. Um den Apparat beim Verschieben nicht zu erschüttern, befindet sich auf dem Anhangrahmen *AAAA* Fig. 7 der Messingbügel *a*, welcher als Mutter der mit dem Knopfe *d* versehenen vierfachen schnellsteigenden Schraube dient. Das untere Ende dieser Schraube ist in einem Messing-Stück gelagert, welches in den Kassettenrahmen *BB* bei *b* eingelassen ist. Wird der Knopf und mit ihm die schnellsteigende Schraube gedreht, so wird dadurch die Kasette *C* gehoben



Fig. 6.



oder gesenkt. Um die richtige Stellung zu markieren, sind rechts am Anhangrahmen bezifferte Striche angebracht. Das Exponieren geschieht mit einer Klappe im Innern, welche durch den Knopf *G* (Fig. 5) reguliert wird.

Wie es aus den Figg. 6 und 7 ersichtlich, ist der Spektrograph mit einem Stative versehen, welches eine horizontale und vertikale Bewegung zulässt. Es ist so konstruiert, dass man mit dem Spektrographen ohne Spiegel die Sonne um Mittag herum in den Sommersolstizien erreichen kann. Beide Bewegungen sind mit Klemmungen und Feinbewegungsschrauben versehen. Die Sonnenhöhe kann ungefähr auf dem Gradbogen, welcher in der Figur 6 ganz sichtbar ist abgelesen werden.

Soll der Apparat am Fernrohr benutzt werden, dann hat man bloß 4 Kopfschrauben abzunehmen und das Spektrograph lässt sich von seinem Stative, sofort abheben.

Der Momentverschluss, welcher nur beim Photographieren des direkten Sonnenspektrums benutzt wird, besteht aus einem einfachen Fallbrett, wie ihn Fig. 8 (Seite 13) zeigt; dieses gleitet in einer einfachen Führung an der Platte *aa* auf und nieder. Der Verschluss ist äußerst einfach, lässt sich aber zu den verschiedensten Zwecken verwenden. Das Fallbrett *b* ist aus dünnem, gehämmerten Messingblech hergestellt und mit 2 Öffnungen versehen, sowie *d* und *e*. *d* ist ein kreisrundes Loch, *e* ein Schlitz. Auf der Kante der Platte *aa* ist ein kleiner Taster *C* angebracht, welcher durch eine kleine Feder in einem passenden Einschnitt im Fallbrette festgehalten wird. Will man einstellen, so hebt man das Fallbrett *b* so hoch, dass die Öffnung *d* mit der Rohrachse korrespondiert. Beim Belichten einer Platte wird das Fallbrett *b* so gestellt, dass die Öffnung *d* unter die an der Platte *aa* befindliche Öffnung fällt und *e* über derselben zu liegen kommt; dann ist die Öffnung an *aa* geschlossen.



Fig. 7.

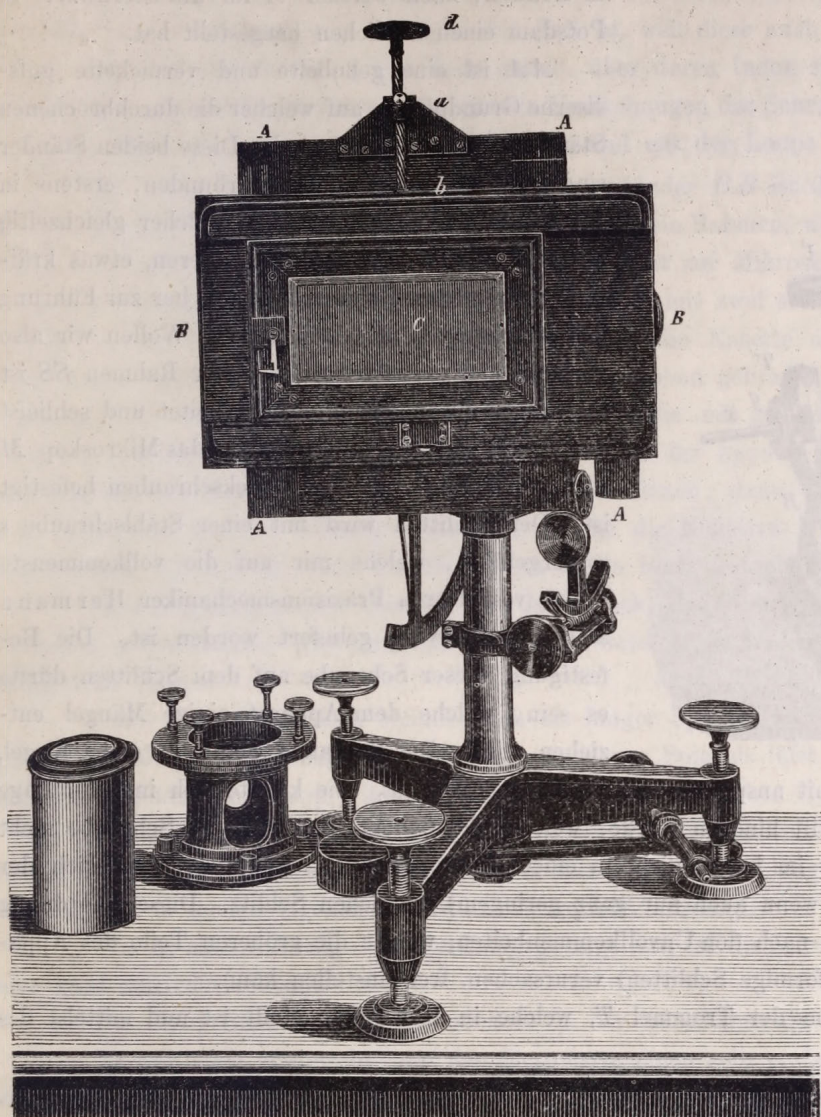
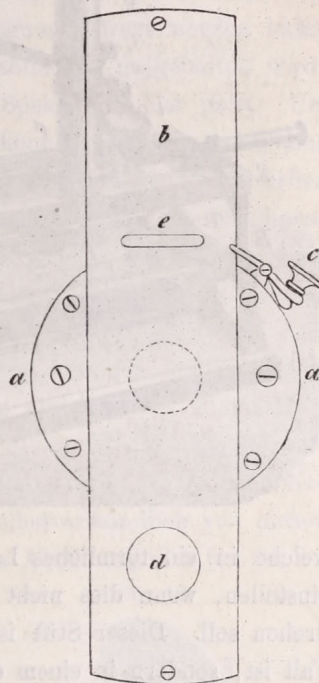


Fig. 8.

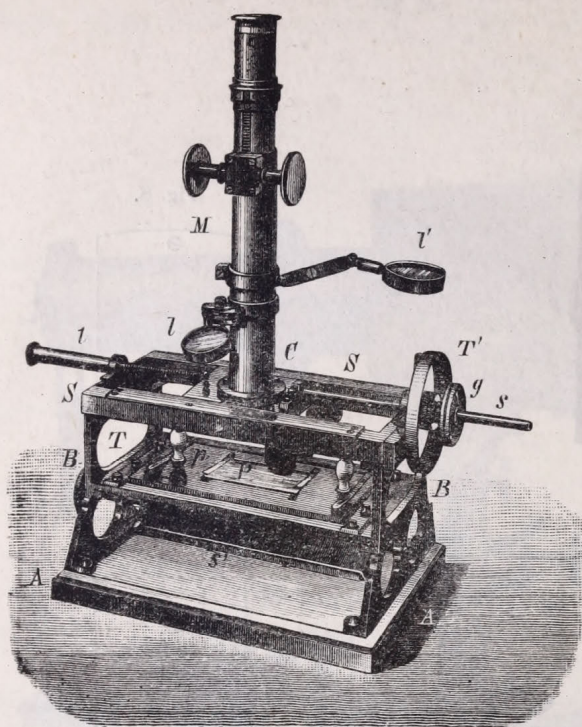


Beim Andrücken des Tasters fällt das Fallbrett *b* herunter und die Belichtung ist erfolgt. Bei ganz kurzer Belichtung wird das Fallbrett vertikal gestellt, wogegen man ihm eine passende Neigung giebt wenn man länger belichten will. Bei einer Neigung von  $45^\circ$  wird der Schlitz nur ganz langsam vor der Öffnung vorbeigleiten. Will man noch länger belichten, dann kehrt man das Fallbrett um  $180^\circ$  um und belichtet dann nicht mehr mit dem Schlitz *e*, sondern durch das Loch *d*.

Um die Spektrallinien an einem photographierten Spektrum ablesen zu können resp. deren Lage zu bestimmen, benötigt man einen Apparates, wie einen solchen die Fig. 9 (Seite 14) zeigt. Ich wollte vorläufig nicht besonders viel Kosten und Mühe für einen solchen verwenden und folgte mit bedeutenden Modifikationen und Verbesserungen der Grundidee von A. Hilger



Fig. 9.



welche in ein förmliches Lager mit anspannbarem Deckel gelagert ist. Sie könnte sich in jeder Lage einstellen, wenn dies nicht ein Stift hindern würde, welcher dazu dient, daßs sich die Schraube nicht drehen soll. Dieser Stift ist aber im Lager nicht in einem Loche befestigt, wie dies gewöhnlich der Fall ist, sondern in einem etwas (wenn auch nur ganz geringem) länglichen Schlitz. Diese Anordnung erlaubt der Schraube, daßs sie sich nach den Unvollkommenheiten, welche die gröberen Teile des Apparates (z. B. der schwalbenschwanzförmige Schlitten) verursachen, frei einstellen kann.

Als Mutter dient die Nabe der Trommel *T*, welche in 100 Teile geteilt ist und mittelst des Knopfes *g* gedreht werden kann.

Um dem toten Gange der Schraube entgegen zu wirken, befindet sich auf der entgegengesetzten Seite des Schlittens *C* eine Spiralfeder, welche teilweise in der Hülse *t* ihren Platz findet. — Ich habe diese Spiralfeder absichtlich so lang gelassen, da ich am Potsdamer Apparat gesehen habe, daßs die beiden kurzen in den Rahmen selbst eingeprefsten Spiralfedern im Anfang kolossal grob wirken, was allerdings auf Kosten der feinen Schraube und der Mutter geht, da diese dadurch enorm ruiniert werden, und am Ende wirkt die Feder schon derart nicht, daßs die Trommel von ihrer Anschlaghülse weggeht und sich frei auf der Schraube herausdreht. Die Spiralfeder ist an meinem Apparat so lang, daßs der Unterschied in ihrer Kraftwirkung nur ganz gering ist, wenn sich der Schlitten am einen oder anderen Ende des Rahmens *SS* befindet.\*)

\*) Herr Professor H. C. Vogel in Potsdam schlug mir vor anstatt der Spiralfeder auf einer Rolle ein Gewicht anzuhängen, welches jedenfalls noch korrekter wirken wird als meine lange Spiralfeder.

in London, nach welcher er für die Sternwarte in Potsdam einen ähnlichen hergestellt hat.

*AA* ist eine gehobelte und vernickelte gußeiserne Grundplatte, auf welcher die durchbrochenen Ständer *BB* aufgebaut sind. Diese beiden Ständer sind zweifach mit einander verbunden, erstens in der Mitte durch den Rahmen *T*, welcher gleichzeitig als Objekt-Tisch dient und dem oberen, etwas kräftiger gearbeiteten Rahmen *SS*, welcher zur Führung des Mikroskopes *M* bestimmt ist. Wollen wir also vorläufig hier etwas verweilen. Der Rahmen *SS* ist schwalbenschwanzförmig ausgearbeitet und schließt den Schlitten *C* ein, auf welchem das Mikroskop *M* durch drei Zug- und drei Druckschrauben befestigt ist. Der Schlitten wird mit einer Stahlschraube *s* weitergeführt, welche mir auf die vollkommenste Weise vom Herrn Präzisionsmechaniker Hermann Schorss in Wien geliefert worden ist. Die Befestigung dieser Schraube auf dem Schlitten dürfte es sein, welche dem Apparat einige Mängel entziehen wird. Die Schraube endet in einer Kugel,



Die Mutter der Schraube *s*, also mit ihr die Trommel, können den Apparat auch nicht verlassen, wie dies bei der Hilgerschen Maschine der Fall ist, weil diese auch im Rahmen *SS* gelagert ist.

Die Trommel *T'* ist in 100 Teile geteilt, über deren Index sich eine Loupe *l'* befindet, welche das Ablesen bedeutend erleichtert. Die ganzen Umdrehungen der Schraube werden an einem Millimetermaßstab abgelesen, welcher an *SS* angeschraubt und mit der Loupe *l'* betrachtet wird.

Die schon erwähnte untere Verbindung der Ständer *BB* ist der Objektträger. Auf dem Tische *T* liegt ebenfalls in schwalbenschwanzförmiger Führung ein Rahmen, welcher mit einer schnellsteigenden 4fachen Schraube (in der Figur nicht sichtbar) senkrecht zur Mikroskopbewegung bewegt werden kann. In diesen Rahmen wird das Negativ eingelegt, welches mit zwei sanften Stahlfedern festgehalten wird. Die Größe des Negativs ist  $60 \times 130$  mm, wie es in die Kasette meines Spektrographen paßt. Um aber diesen Apparat auch für meinen Siderospektrographen gebrauchen zu können, ist ihm noch eine Messingplatte von genau  $60 \times 130$  mm beigegeben, welche mit zwei Elfenbeinknöpfen zum Herausheben versehen und in der Figur mit *p* bezeichnet ist. Soll der Apparat zum Ausmessen der Spektrallinien des vom Siderospektrographen gelieferten Negativen dienen, dann wird die Platte *p* eingesetzt, welche eine bedeutend kleinere Öffnung besitzt, in welche die Negative *P* des Siderospektrographen passen, die ebenfalls durch zwei sanfte Stahlfedern an ihrem Platz festgehalten werden.

Eine schnellsteigende Schraube hat den Zweck, den Rahmen weiter zu bewegen, falls mehrere Spektren nebeneinander photographiert werden, diese successive unter das Objektiv des Mikroskopes bringen zu können.

Unter dem Objektisch befindet sich ein langer Spiegel, welcher auf die zu untersuchende Negative das nötige Licht reflektiert. Die Neigung dieses Spiegels läßt sich selbstverständlich von außen mit einem randrierten Knopfe ändern, welcher teilweise am linken Ende der Abbildung sichtbar ist.

Das Mikroskop trägt ein einfaches Fadenkreuz, Andreaskreuz genannt, und ist von Reinfelder & Hertel in München geliefert, wogegen der Apparat in meiner eigenen Werkstätte hergestellt wurde.

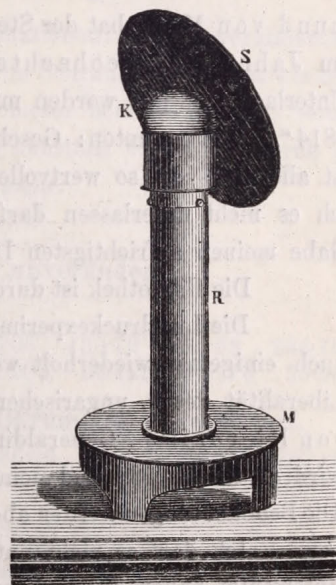
Wie es eine vorläufige Untersuchung gezeigt hat, ist die Schraube eine ganz zufriedenstellende.

Die Figur zeigt den Apparat etwa in  $\frac{1}{2}$  der natürlichen Größe.

Es war auch erwünscht, auf der Sternwarte einen sehr einfachen Heliostaten zu besitzen, den man innerhalb wenigen Sekunden zum Dienste fertig haben kann. Für einen solchen giebt es sicherlich nichts besseres, als den von Dr. Lohse angegebenen Heliostaten, wie er in der Fig. 10 abgebildet ist. \*)

*M* ist ein massiver, schwerer Messingblock, in welchem sich die Messingröhre *B* eingeschraubt befindet. In diese paßt mit sanfter Reibung eine zweite hinein, welche mit einem (an der Figur nicht sichtbaren) Trieb und Zahnrechen auf und nieder bewegt werden kann. Auf dieses Rohr ist eine kleine Erweiterung aufgesetzt, auf welche die Kugel *K*, welche

Fig. 10.



\*) Herr Dr. Lohse hat mir freundlichst die Erlaubnis gegeben den Heliostaten für meine Zwecke ausführen zu dürfen, und ihn in meiner „Anleitung zur Himmelsphotographie“ zu veröffentlichen.

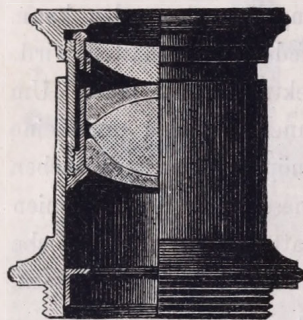


den Spiegel *S* trägt, einfach aufgesetzt wird. Die Schwere der Kugel *K* genügt, daß sie den Spiegel in einer jeden Lage erhalten kann.

Für kurze Beobachtungen oder zum Belichten einer photographischen Platte im Spektrographen genügt dieser Apparat vollständig und hat schon die besten Dienste geleistet.

Der Instrumentenpark ist auch mit zwei außerordentlich gelungenen euryoskopischen Okularen von Hartmann & Braun in Bockenheim vermehrt worden. Solch ein Okular ist in seiner natürlichen

Fig. 11.



Größe halb Durchschnitt, halb Ansicht in der Fig. 11 dargestellt. Das Okular ist von M. Mittenzwey in Pölbitz (Sachsen) gerechnet und konstruiert worden.

Die euryoskopischen Okulare verdienen volle Beachtung, sie haben ein großes Gesichtsfeld bei auch verhältnismäßig starker Vergrößerung. Sie geben vollkommen achromatische und aplanatische Bilder, in und außerhalb der Achse.

Ich habe von den Herren Hartmann & Braun 3 solche Okulare zur Untersuchung zur Verfügung erhalten und war von den in jeder Beziehung erfüllten Anforderungen nur erstaunt. Es hat mich dabei insbesondere das riesige Gesichtsfeld bei einer starken Vergrößerung überrascht, sowie auch die große Lichtstärke, so daß ich sehr schwache Nebelflecke am 6 zölligen Refraktor bei 288 maliger Vergrößerung noch sehr gut sehen konnte; in einem Okulare, welches an demselben Fernrohr 196 mal vergrößerte, war der ganze Perseus-Sternhaufen (beide der isolierten Gruppe) im Gesichtsfelde mit einer außerordentlichen Brillanz zu sehen.

Es soll auch nicht unerwähnt gelassen werden, daß sich diese Okulare besonders für die Abbesche Beleuchtungsmethode eignen. Ich kann diese Okulare Jedermann nur auf das Beste empfehlen.

Die Sammlung wurde auch durch eine Reliquie ersten Ranges bereichert. Herr Dr. Siegmund von Merz hat der Sternwarte ein Prisma geschenkt, mit welchem Joseph von Fraunhofer im Jahre 1814 beobachtet hat. Dasselbe ist altarförmig auf einem Messingsockel und Sammt-Unterlage montiert worden mit der Aufschrift, Gold auf rotem Grunde: „Fecit Josephus de Fraunhofer 1814“. Weiter unten: Geschenkt der O-Gyallaer Sternwarte von Dr. Siegmund von Merz 1886. Es ist allerdings ein so wertvolles Geschenk, mit dem sich nur wenige Sammlungen rühmen können, weshalb ich es nicht unterlassen darf, meinem hochgeschätzten Freunde Dr. Siegmund von Merz für diese Gabe meinen aufrichtigsten Dank sagen zu dürfen.

Die Bibliothek ist durch angekaufte und Tauschexemplare um mehr als 200 Bände vermehrt worden.

Die Luftdruckexperimente sind bei Schnellzügen, teils an den Lokomotiven, teils im letzten Wagen auch einigemal wiederholt worden, welche aber noch eine Fortsetzung erfordern, was aber durch die Liberalität des k. ungarischen Kommunikations-Ministeriums und meines hochgeschätzten Freundes Karl von Hieronimy, Generaldirektor der österreichischen Staatseisenbahngesellschaft, keine Störung erleiden wird, da ich für mich und meinen Assistenten für meine Experimente eine permanente Lokomotivkarte besitze. Die Beobachtungen werden aber erst im X. Bande der Annalen, möglich aber erst im XI. eingehend mitgeteilt.

Ich darf es nicht unterlassen, an dieser Stelle allen diesen Herren, welche mich wissenschaftlich unterstützt haben, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

O-Gyalla, Sternwarte, im November 1887.

von Konkoly.



# Spektroskopische Beobachtungen im Jahre 1886.

## Schraubenwertbestimmung des Cookeschen Spektroskops.

Das Spektroskop besitzt zwei, in den sich zugewandten Enden des Fernrohrs und Kollimatorrohrs befestigte Prismen von  $30^\circ$  brechendem Winkel. Auf ein kleines Tischchen läßt sich je nach Bedarf noch ein weiteres Prisma von  $60^\circ$  aufstellen, welches durch die Bewegung des Fernrohrs stets im Minimum der Ablenkung erhalten wird.

Das Fernrohr, und mit ihm das eine der halben Prismen wird durch eine rohe Schraube, deren Kopf in 60 Teile geteilt ist, gegen das Kollimatorrohr und das mit diesem verbundene Halbprisma bewegt. Die ganzen Grade der Drehung lassen sich an einem Kreisbogen, der nur wenig mehr als einen Quadranten beträgt, ablesen. Das Fernrohr selbst besitzt ein Fadenmikrometer, mit einer in 100 Teile geteilten Trommel.

Demnach ergeben sich für die Art der Messungen vier Kombinationen: Bei unverändertem Fadenmikrometer können die beiden Prismenkombinationen nebst der roheren Schraube verwendet werden, und zweitens können wieder beide Prismensysteme nebst dem Fadenmikrometer benutzt werden, wobei dann die Einstellung der rohen Schraube innerhalb eines Gesichtsfeldes konstant bleibt. Dadurch ist natürlich die Einstellung auf das Minimum die Ablenkung keine genaue mehr.

Die einzelnen Beobachtungen sind:

### 1. Halbe Prismen und rohe Schraube; Mikrometer unverändert.

Febr. 24.

$\lambda = 686.68 \quad 656.18 \quad 627.65 \quad 588.90 \quad 565.76 \quad 526.90 \quad 518.30 \quad 486.06 \quad 430.72 \quad 422.63 \quad 396.76$   
Skala =  $51^{\circ}087 \quad 51.208 \quad 51.336 \quad 51.543 \quad 52.122 \quad 52.392 \quad 52.467 \quad 53.205 \quad 54.412 \quad 54.576 \quad 55.561$

### 2. Halbe Prismen, 60 gradiges Prisma und rohe Schraube; Mikrometer unverändert.

$\lambda = 686.68 \quad 656.18 \quad 627.65 \quad 588.90 \quad 565.76 \quad 526.90 \quad 518.30 \quad 495.66 \quad 486.06 \quad 466.67 \quad 434.01 \quad 410.12$   
Skala =  $101.431 \quad 102.073 \quad 102.327 \quad 103.147 \quad 103.499 \quad 104.437 \quad 104.593 \quad 105.441 \quad 106.061 \quad 106.546 \quad 108.212 \quad 110.122$

### 3. Halbe Prismen und Fadenmikrometer.

Da das Gesichtsfeld selbst bei der schwächeren Dispersion nur etwa ein Drittel des Spektrums aufnimmt, so mußte das Fernrohr mit der rohen Schraube fortbewegt werden, während das Mikrometer nur in jedem Drittel des Spektrums gesondert zur Anwendung kommt. Die Beobachtungen sind:



I. Partie. Trommelstand  $51^{\circ}551$ ; fester Faden  $D_{1\frac{1}{2}}D_2$ .

$\lambda$	686.68	656.18	627.65	588.90	565.76	518.30	486.06
Mikr. 8 <sup>rev.</sup>	742	6.421	4.945	49.979	46.541	39.887	33.495

II. Partie. Trommelstand  $53^{\circ}211$ ; fester Faden  $F$ .

$\lambda$	588.90	565.76	532.74	518.30	486.06	466.67	434.01	422.63
Mikr. 16 <sup>rev.</sup>	221	12.843	8.692	6.295	0.000	45.408	37.267	31.811

III. Partie. Trommelstand  $54^{\circ}422$ ; fester Faden  $G$ .

$\lambda$	486.06	466.67	434.01	430.72	422.63	410.12	396.76
Mikr. 15 <sup>rev.</sup>	146	10.595	2.517	0.000	47.124	42.205	36.165

Die vierte Kombination wurde nicht vollständig durchbeobachtet; das Spektrum wäre in 6 Teile zerschnitten worden, die obwohl, wie im früheren Falle übergreifend gewählt wurden, doch lästige Reduktion bedingt hätte. Übrigens war diese Kombination rein zu Differentialbeobachtungen am Tage bestimmt.

Die graphische Reduktionsmethode giebt folgende Skalenwerte der benutzten zwei ersten Kombinationen, in welchen bereits die kleinen Unregelmäßigkeiten der Schraube enthalten sind:

4. Halbe Prismen und rohe Schraube.

Die Trommel giebt einzelne Minuten.

Trommel	Wellenlänge	Trommel	Wellenlänge	Trommel	Wellenlänge
51° 0'	720.97	52° 50'	514.69	54° 30'	436.80
10	681.92	53 0	504.62	40	431.32
20	657.97	10	495.23	50	426.27
30	635.04	20	486.48	55 0	421.47
40	614.44	30	477.89	10	416.73
50	595.87	40	469.81	20	412.09
52 0	580.18	50	462.41	30	407.51
10	566.02	54 0	455.38	40	403.24
20	551.81	10	448.85	50	399.34
30	538.42	20	442.62	56 0	395.27
40	525.86				

5. Halbe Prismen und rohe Schraube.

101° 20'	731.64	104° 50'	524.40	108° 10'	437.48
30	709.04	105 0	517.86	20	434.39
40	690.39	10	512.32	30	431.69
50	676.59	20	507.24	40	429.00
102 0	664.97	30	502.27	50	426.65
10	652.79	40	497.53	109 0	424.46
20	641.13	50	493.02	10	422.39
30	630.22	106 0	488.67	20	420.37
40	619.92	10	484.38	30	418.41
50	610.03	20	480.22	40	416.48
103 0	600.78	30	476.28	50	414.56
10	592.35	40	472.48	110 0	412.61
20	584.77	50	468.85	10	410.57
30	578.50	107 0	465.19	20	408.51
40	572.50	10	461.28	30	406.49
50	565.37	20	457.18	40	404.50
104 0	558.54	30	452.80	50	402.63
10	551.57	40	448.33	111 0	400.78
20	544.68	50	444.19	10	398.85
30	537.95	108 0	440.72	20	396.86
40	531.28				



## Die Spektren der großen Planeten Mars, Jupiter und Saturn.

Die spektralphotometrische Untersuchung des von den Planeten zurückgeworfenen Sonnenlichtes ist in hohem Maße geeignet, uns über die allgemeinen Absorptionsverhältnisse der Planetenoberflächen, oder der sie umgebenden Atmosphäre zu unterrichten, da die Vergleichung der Linienspektren von Sonne und Planeten bloß auf die elektive Absorption schließen läßt.

Es wurden daher die Spektren der Planeten Mars, Jupiter und Saturn spektralphotometrisch mit dem auch im Vorjahre benutzten Glaskeile I und dem Merz'schen Universalspektroskope (1 Prismensatz) à vision directe am 161 mm Refraktor untersucht und mit dem Ergebnisse der Sonnenbeobachtungen des Jahres 1885 verglichen. Die Beobachtungsergebnisse sind in einer Tabelle auf folgende Weise zusammengestellt:

Die erste Abteilung enthält die Skalenablesung des Keilphotometers für die obenstehenden Normalwellenlängen und daneben deren reduzierte Werte, welche den Logarithmus der subjektiven Intensität darstellen, wie derselbe aus der schon im vorigen Bande mitgeteilten Tabelle des Keils folgt. Die mit *h* überschriebene Kolumne enthält die auf die Mitte der Beobachtung bezogene Höhe des Planeten über dem Horizonte.

In der darauf folgenden Zusammenstellung sind die objektiven Intensitäten der Spektren angegeben; sie entstehen aus den subjektiven, indem man die Intensität von dem auf verschiedene Wellenlängen verschieden wirkenden Absorptionseinfluß der Atmosphäre, des Objektivs, des Spektroskops und der Retina befreit. Für alle diese Reduktionswerte waren bereits Tabellen berechnet \*), und es genügt hier somit, bloß die logarithmischen Transmissionskoeffizienten dieser Medien (mit Ausnahme der Atmosphäre) noch einmal aufzuschreiben. Sie sind:

Wellenlänge	lg Redukt.	Wellenlänge	lg Redukt.
633	1.1258	484	1.0043
600	0.8268	464	1.1680
555	0.6368	444	1.3460
515	0.7825	426	1.5320

und geben zu den aus der Keiltabelle entnommenen und um die Luftabsorption korrigierten subjektiven Intensitäten addiert, die absolute Intensität der betreffenden Strahlengattung von der Ausdehnung einer Angströmschen Einheit im mechanischen Maße der Sekunde, des Milligrammmillimeters per 1 Quadracentimeter. Da aber die Spaltöffnung bei den einzelnen Beobachtungen nicht besonders bestimmt war nehmen wir in der Zusammenstellung nur die auf die Wellenlänge 555 mmm als Einheit bezogenen relativen Intensitäten auf.

Wellenlänge =		633		600		555		515		484		464		444		426	
Datum	h																
Mars.																	
März 28	51° 9	—	—	4.65	9.4371	6.78	9.9607	6.12	9.7759	5.82	9.7855	3.86	9.2207	3.49	9.1592	—	—
30	53° 6	3.84	9.2194	6.27	9.8351	6.80	9.9655	6.48	9.8742	6.45	9.9060	5.92	9.7413	4.49	9.4030	—	—
Jupiter																	
März 28	37° 9	—	—	3.90	9.2526	6.70	9.9414	6.41	9.8549	6.28	9.8736	6.20	9.8126	5.19	9.5734	—	—
30	43° 2	3.04	9.0182	5.10	9.5473	6.87	9.9824	6.86	9.9775	6.69	9.9519	6.35	9.8503	4.80	9.4783	—	—
April 22	43° 9	—	—	3.75	9.2157	6.46	9.8830	6.62	9.9124	6.23	9.8641	5.81	9.7134	3.52	9.1665	—	—
Saturn.																	
März 27	35° 5	1.82	8.7114	3.38	9.1247	5.48	9.6454	4.59	9.3591	5.07	9.6524	3.92	9.2358	3.02	9.0446	—	—
30	39° 8	—	—	2.62	8.9386	5.50	9.6502	6.26	9.8142	6.14	9.8468	5.71	9.6883	4.03	9.2908	2.16	8.8372
April 2	32° 0	3.45	9.1215	4.39	9.3731	6.05	9.7838	6.08	9.7651	6.01	9.8219	4.01	9.2587	2.21	8.8470	—	—

\*) Siehe: Spektralphotometrische Untersuchung von 34 Fixsternen.



### Subjektive Intensitäten außerhalb der Atmosphäre.

Wellenlänge Datum	633	600	555	515	484	464	444	426
Mars.								
März 28.		9.4523	0.0000	9.8377	9.8679	9.3232	9.2807	
30.	9.2006	9.8455	0.0000	9.9312	9.9836	9.8390	9.5197	
Jupiter.								
März 28.		9.2800	0.0000	9.9428	9.9883	9.9534	9.7389	
30.	8.9719	9.5361	0.0000	0.0221	0.0213	9.9438	9.5946	
April 22.		9.3051	0.0000	0.0552	0.0307	9.9031	9.3780	
Saturn.								
März 27.	8.9914	9.4456	0.0000	9.7452	0.0674	9.6789	9.5143	
30.		9.2584	0.0000	0.1922	0.2506	0.1172	9.7435	9.3172
April 2.	9.2578	9.5539	0.0000	0.0150	0.1028	9.5698	9.1874	

Die Übereinstimmung ist hier lange nicht so gut, als bei den entsprechenden an Fixsternen angestellten Messungen. Doch läßt sich mit genügender Sicherheit eine Kurve durch die Beobachtungen legen, welcher wir die folgenden Werte der logarithmischen subjektiven Intensität außerhalb der Atmosphäre entnehmen:

$\lambda =$	633	600	555	515	484	464	444	426
Mars	9.201	9.627	0.000	9.979	9.860	9.481	9.296	9.249
Jupiter	8.972	9.348	0.000	0.045	0.021	9.934	9.552	9.328?
Saturn	9.132	9.370	0.000	0.132	0.119	9.752	9.458	9.317

Diese Beobachtungen erklären das rötliche Licht des Mars, dessen Atmosphäre für rote Strahlen viel durchlässiger ist, als die des Jupiter oder Saturn. Dagegen wird das violette Licht in sehr starkem Maße absorbiert. Das Licht Jupiters hält die Mitte zwischen den Sternen des II. und I. Typus, während Saturn dem Lichte des I. Typus noch etwas näher steht.

Bringt man an vorstehende Resultate die Reduktionsfaktoren der mitgeteilten Tabelle an, so erhält man die relativen objektiven Intensitäten, welche von der Absorption der Instrumente befreit sind. Logarithmisch angeschrieben lauten sie:

$\lambda =$	633	600	555	515	484	464	444	426
Mars	9.690	9.817	0.000	0.125	0.228	0.012	0.005	0.144
Jupiter	9.461	9.538	0.000	0.191	0.389	0.465	0.261	0.223
Saturn	9.621	9.560	0.000	0.278	0.487	0.283	0.167	0.212



# Spektralphotometrische Beobachtungen.

## Spektralphotometrische Untersuchung von 34 Fixsternen.\*)

Zweck der Untersuchung war, das kontinuierliche Spektrum einiger heller Fixsterne möglichst absolut so darzustellen, daß darauf eventuelle Folgerungen über die Natur und den Zustand dieser Himmelskörper gebaut werden könnten. Der Gedankengang der theoretischen Erforderungen ist in einer Abhandlung XII. Bd. Nr. 11 der ungarischen Akademie der Wissenschaften, auszugsweise auch in den Astr. Nachr. 2805 niedergelegt. Hier kann sich also Dr. v. Kövesligethy zumeist auf das, die Beobachtungen selbst Betreffende beschränken.

Zur Bestimmung der Strahlungs-Energie der Fixsterne wandte er den lichtstarken 161.2 mm Refraktor von Merz an, dessen Brennweite 1940 mm beträgt, sowie das Merzsche Universalspektroskop à vision directe mit einem Primensatze, dessen Dispersion zwischen  $D$  und  $H$  etwa  $8^\circ$  beträgt. Die Schraube der Spalte wurde mit einer Teilung versehen, in die Brennebene des Spektroskop-Okulars wurde ein verstellbares Diaphragma angebracht und der Okulardeckel mit einem kleinen Adapteur für den Glaskeil I versehen. Die Öffnung des Diaphragmas wurde nach jeder Beobachtung in Teilen des Spektroskopmikrometers bestimmt und die Lage seiner Öffnung so geregelt, daß sie stets den als normal angenommenen Wellenlängen 673, 633, 600, 555, 515, 484, 464, 444, 426 entsprach. Die Spalte war stets so weit geöffnet, daß das Sternbild vollkommen in dieselbe hineinfiel und der täglichen Bewegung parallel gestellt; diese letztere Vorsicht war aber bei dem ausgezeichneten Cookeschen Uhrwerke des Refraktors wohl überflüssig. Die Öffnung des Refraktors wurde bei den Sternbeobachtungen nie reduziert; eine Cylinderlinse nie angewendet. Das Spektroskop wurde für jede besondere Farbe in den entsprechenden Fokus des Objectives gestellt, was bei der unvollkommenen Achromasie von Refraktoren zur Umgehung lästiger Intensitätsreduktionen stets anzuempfehlen ist. Die Intensitätsmessungen der

\*) Die Veröffentlichung dieser Arbeit im Bande VIII der Annalen unterblieb, weil Dr. v. Kövesligethy dort sich der theoretischen Deduktionen möglichst enthalten wollte; es mußte also abgewartet werden, bis die theoretischen Grundlagen nicht nur erschienen, sondern auch wenigstens von einigen Physikern anerkannt wurden. Er erkennt übrigens gerne an, daß in der Durchführung der Beobachtung noch Manches mangelt; es möge nur auch anerkannt werden, daß diese äußerst schwierig, und daß redliches Streben, die Astrophysik in einer der mechanischen Wärmetheorie zugänglichen Weise zu fördern, wohl nicht fehlt.



Wellenlänge 673 gelangen selbst bei fortwährend wachsender Übung selbst im Spektrum des Sirius nicht, was wohl der bedeutenden Undurchsichtigkeit des Keils an dieser Stelle zuzuschreiben ist.

Während den Beobachtungen wurde der Barometer-, Thermometer- und Hygrometerstand abgelesen, um damit die Absorptionswerte der Atmosphäre korrigieren zu können. Natürlich konnten bei diesen schwierigen Beobachtungen nur die günstigsten Abende, die auch keine plötzliche Unterbrechung der Beobachtung befürchten ließen, ausgewählt werden. Obwohl Dr. v. Kövesligethy gerade in photometrischen Beobachtungen sich eine ziemliche Übung angeeignet, konnte er doch nacheinander höchstens drei Sterne (die Intensitätsbestimmung von 24 Wellenlängen bei fünfmaliger Einstellung) absolvieren. Da erforderte das Auge schon eine halbstündige Ruhe in matterleuchtetem Raume. Nimmt man dann, daß er gerade den fruchtbarsten Monat des Jahres, August, außerhalb der Sternwarte zuzubringen hatte und daß der Tag meist der sorgfältigen Untersuchung der benutzten Instrumente in ganz neuer Anordnung gewidmet war, so darf die geringe Zahl der Beobachtungen wohl nicht zu sehr auffallen.

Der benutzte Neutralkeil war schon in Bd. VII dieser Annalen charakterisiert und eine Tabelle seiner Skalenwerte auf drei Ziffern gegeben. Dr. v. Kövesligethy rechnete zwar mit vierstelligen Logarithmen, glaubte aber die erweiterte Tabelle nicht besonders aufführen zu sollen. Es wird genügen, hier bloß die Transmissionskoeffizienten des Keiles aufzuschreiben:

$$\lambda = 673 \log p = -0.5321 \pm 0.0024$$

633	5267	25
600	5144	34
555	5076	40
515	5708	32

$$\lambda = 484 \log p = -0.3999 \pm 0.0012$$

464	5294	12
444	5100	13
426	5092	36

Die Reflexion des Keiles wurde für alle Farben nahezu konstant = 5.17 Prozent gefunden.

Um die beobachteten Intensitäten auf ein Normalspektrum zu reduzieren, müssen sie wegen den Dispersions-Eigentümlichkeiten des à vision directe Prismensatzes mit Faktoren multipliziert werden, deren Logarithmus ist:

$$\lambda = 673 \log \text{Redukt.} = -0.0881$$

633	0.0000
600	+ 0.0835
555	+ 0.2097
515	+ 0.3233

$$\lambda = 484 \log \text{Redukt.} = + 0.4776$$

464	+ 0.5436
444	+ 0.6345
426	+ 0.7773

Um die Transmissionsfähigkeit des Spektroskopes zu bestimmen, welche bei der Ableitung von absoluten Intensitäten nötig ist, verfuhr Dr. v. Kövesligethy folgendermaßen. Mit Hülfe eines lichtstarken Spektroskops entwarf er ein objektives Spektrum, welches in den Teilen der verlangten Brechbarkeit photometrisch mit und ohne Spektroskop untersucht wurde. Der grelle Unterschied der beiden Intensitäten wurde dadurch gemildert, daß bei der bloßen Augenbeobachtung entweder Neutralgläser von bekannter Transmission eingeschaltet wurden, oder aber der Beobachter sich in größerer Entfernung von dem Spektrum befand. Stets wurde der Versuch so eingerichtet, daß der vom Objektiv ausgehende Strahlenkegel in der Ebene der Pupille schmaler sei als deren Öffnung; der Verschiedenheit der Gesichtswinkel wurde ebenfalls Rechnung getragen. Aus der graphischen Ausgleichung von fünf zum Teil nach verschiedenen Beobachtungsmethoden angestellten Untersuchungen folgt als Transmission des benutzten Spektroskops:



$\lambda = 673 \log S = -1.4085$	$\lambda = 484 \log S = -1.0465$
633 1.2352	464 1.0505
600 1.1505	444 1.0630
555 1.0840	426 1.0866
515 1.0540	

Im Mittel beträgt also die Schwächung des Spektroskops (die Vergrößerung desselben natürlich mit eingerechnet) 92 Proz. Dr. v. Kövesligethy traute diesem auffallenden Werte erst dann, als er erfuhr, daß Herr Th. Wolff die Absorption seines Zöllnerschen Photometers ebenso groß fand. (Das benutzte Spektroskop ist übrigens auch augenfällig lichtschwach).

Nach ähnlichen Methoden wurde auch die Transmission der Objektivlinse des Refraktors bestimmt, nur erforderte der Vorgang wegen der großen Verschiedenheit des Objektivs und der Pupillenöffnung besondere Vorsichtsmaßregeln. Dr. v. Kövesligethy teilte das Objektiv in fünf konzentrische Zonen und berechnete mit Hilfe der bekannten Dicken der beiden Linsen an den entsprechenden Stellen und der von Prof. H. C. Vogel (Spektralphotometrische Unters. insbesondere zur Bestimmung der Absorption der die Sonne umgebenden Gashölle) gegebenen Absorptionsverhältnisse für Crown- und Flintglas angenäherte Transmissionsverhältnisse. Für Mitte und Rand der Linse erhält man z. B.

	Mitte	Rand		Mitte	Rand
$\lambda = 673 \log T_0 = -0.0828$	$-0.0828$	$-0.0593$	$\lambda = 484 \log T_0 = -0.1003$	$-0.1003$	$-0.0763$
633	0816	0553	464	1017	0776
600	0832	0567	444	1023	0780
555	0894	0649	426	1023	0782
515	0965	0728			

Integriert man nun mechanisch über die ganze Öffnung des Objektives, so erhält man

$\lambda = 673 \log T_0 = -0.0645$	$\lambda = 484 \log T_0 = -0.0817$
633 0611	464 0829
600 0626	444 0834
555 0703	426 0836
515 0781	

Bei der Beobachtung mußte sich Dr. v. Kövesligethy auf die mittlere Zone beschränken und diese wurde dann mit Hilfe der vorigen Rechnungen auf die ganze Objektivfläche verallgemeinert. Er beobachtete die Sonne zunächst mit Fernrohr, Spektroskop und Keil, sodann mit Spektroskop und Keil allein, so jedoch, daß eventuell merkliche Änderungen wegen des verschiedenen Sonnenstandes herausfallen mußten. Der scheinbare Radius der Sonne betrug bei der Beobachtung  $16' 13''$ ; die Öffnung des (reduzierten Objektives) war  $42' 32''$  und das Spektroskop umspannte einen Kegel von  $3^\circ 49' 1$  (was sich natürlich auf die vom Okularende aus gesehene Öffnung des Adaptierrohres bezieht). Korrekturen wegen ausgeschlossenen Teilen der Sonnenscheibe brauchten also nicht berücksichtigt zu werden und es mußte nur noch die Strahlenkonzentration des Objektives bestimmt werden, welche dem Verhältnis von Objektivöffnung und Brennpunktbild gleich ist. Mit Berücksichtigung des scheinbaren Sonnenradius zur Zeit der Beobachtung fand sich für diese Größe den Logarithmus 0.2359.

Die Transmissionsbeobachtungen der Objektivmitte geben durch das ganze Spektrum hindurch als Korrektur der vorhin berechneten mittleren Transmission auf die wahre, der vollen Öffnung entsprechende  $+0.0238 \pm 0.0073$ , so daß man für die Durchlässigkeit des Objektives erhält:



$\lambda = 673 \log T = -0.0407$	$\lambda = 484 \log T = -0.0579$
633	0373
600	0388
555	0465
515	0543
	464
	0591
	444
	0596
	426
	0598

mit andern Worten: Die Absorption des Merzschens Objectives beträgt für weißes Licht etwa 11 Proz.

Als Flächeneinheit, auf welche die Strahlung bezogen werde, möge das Quadratmeter angenommen werden. Da die freie Öffnung des Objectivs 161.2 mm beträgt, so muß zum Logarithmus der Intensität noch der Faktor  $\log \frac{\pi}{4} 161.2^2 = 1.0901$  hinzugefügt werden.

Die Strahlung sollte in absolutem mechanischem Maße gegeben werden; zu dem Ende mußte die dem Keilphotometer zu Grunde liegende Einheit in mechanischem Maße bestimmt werden. Dies wurde auf folgende Weise angestrebt:

Ein feines und empfindliches Geißlersches Thermometer von 19.270 gr. Gewicht, mit welchem 0°.05 noch ziemlich sicher geschätzt werden konnten, wurde zunächst in Bezug auf seine Konstanten geprüft. Das Resultat vieler Messungen ist:

Spezifische Wärme des Thermometers bei +25° C.:  $0.05355 \pm 0.00075$ .

Konstante der Strahlung (Newtonsches Gesetz) bei 1° M. Z. Einheit:  $0.001949 \pm 0.000017$ .

Später zeigte sich, daß es genauer sein würde, statt des Gewichtes des Thermometers nur den wirklich an der Ausstrahlung Teil habenden Bruchteil = 10.038 gr. zu nehmen; damit wird für 1° C. Unterschied der Wärmeinhalt des Thermometers:

$$\log (Aqc) = 6.6476 - 10 \text{ meterkilogr.}$$

Die Bestimmung der Keileinheit geschah nun wie folgt: Mit Hülfe des Spektroskops und Keils wurden stets drei aufeinanderfolgende Normalwellenlängen untersucht (deswegen nur drei, damit der Einfluß wechselnder Sonnenhöhe möglichst leicht eliminierbar sei). Darauf wurde der Keil entfernt und an Stelle des Okulars das Thermometer gestellt. Die Kugel desselben befand sich in einer hölzernen Hülse, welche leicht am Okulare angebracht werden konnte und war gegen äußere Einflüsse möglichst geschützt. Der Querschnitt der Kugel war größer als die Pupillenöffnung, so daß deshalb keine Korrektion hinzutrat. Sie war mit einer matten Rußschicht überzogen, deren Absorptionsvermögen sich im sichtbaren Spektrum von der Einheit nicht unterscheiden ließ; Reflexionsvermögen war vorhanden, doch zu gering, um bestimmbar zu sein. Es braucht wohl nicht besonders erwähnt zu werden, daß das Thermometer in eben diesem jetzt beschriebenen Zustande den Strahlungsversuchen zur Bestimmung der Konstante  $A$  unterworfen war. Neben diesem Thermometer war ein zweites, äußeres, angebracht, welches vor Strahlung und Leitung möglichst geschützt blieb. Vor und nach jeder Beobachtung wurde die Nullpunktdifferenz der beiden Thermometer bestimmt. Außerdem war der ganze Okularkopf des Refraktors durch einen großen weißen Pappschild vor der Insolation geschützt und auch die Kuppelöffnung blieb auf das geringste zulässige Maß beschränkt. Waren die Intensitätsmessungen beendet, so wurde das Objectiv durch einen weißen Deckel geschlossen, das Thermometer angebracht und gewartet, bis das Innere und Äußere dieselbe Temperatur anzeigten. Dann begann die Einwirkung des homogenen Sonnenlichtes von der vorgeschriebenen Wellenlänge, unter welcher von 5 zu 5 Minuten beide Thermometer so lange abgelesen wurden, bis sie eine stationäre Differenz anzeigten. Die Ab-



lesung der geringen Differenz von  $0^{\circ}.6-0^{\circ}.8$  Grade geschah aus der Entfernung. Es ist noch zu erwähnen, daß beide Thermometer horizontal lagen. Waren die Thermometer entfernt, so wurde mit der Wiederholung der Intensitätsbestimmung so lange gewartet, wie zwischen der ersten Intensitätsmessung und Temperaturbestimmung.

Logarithmisch aufgeschrieben ergab sich zwischen der subjektiven Intensität und der mechanischen Energie der Strahlung für gleichbreite Spektralbezirke die Tabelle:

$\lambda = 673 \log \frac{1}{s} = 4.6583 - 10$	$\lambda = 484 \log \frac{1}{s} = 4.3114 - 10$
633      4.2285	464      4.1248
600      3.9858	444      4.2719
555      4.0479	426      4.3937
515      4.2135	

Dabei ist aber noch ein Umstand im Auge zu behalten, daß nämlich die subjektive Intensität von der Öffnung des (Okular) Diaphragmas unabhängig ist, die thermische Intensität aber nicht, denn diese ist proportional derselben. Verwandelt man also mit Hülfe der früher gegebenen Reduktionstabelle die Breite des Diaphragmas von 27.7 partes in Wellenlängen und reduziert die thermische Wirkung auf einen Spektralbezirk von der Breite einer Angströmschen Einheit, so kann man aus vorstehenden Daten mit Hülfe der für das Auge geltenden (und anderwärts auch geprüften) Gleichung der Empfindlichkeit:

$$\alpha \left( \frac{1}{s} - \frac{1}{s_0} \right) = \left\{ \frac{\lambda_1 - \lambda_0}{\lambda_2 - \lambda_1} \log_{\text{nat}} \frac{\lambda - \lambda_1}{\lambda_0 - \lambda_1} - \frac{\lambda_2 - \lambda_0}{\lambda_2 - \lambda_1} \log_{\text{nat}} \frac{\lambda_2 - \lambda}{\lambda_2 - \lambda_0} \right\}$$

genauere Werte ableiten. In der Formel bedeuten  $\lambda_1, \lambda_2$  die Wellenlängen der sichtbaren Grenze des Spektrums,  $\lambda_0$  die Wellenlänge des Empfindlichkeitsmaximums. Diese letztere Gröfse konnte unabhängig von den vorstehenden Beobachtungen für die ganze Dauer der zu besprechenden spektralphotometrischen Messungen abgeleitet werden, indem nämlich fortdauernd auch das Spektrum der Sonne durch Extinktionsmessungen beobachtet wurde. Für diese gilt aber die Gleichung:

$$sIp = \text{Konst.}$$

wenn  $I$  die Intensität des auffallenden Lichtes,  $s$  die Empfindlichkeit des Auges,  $p$  den Transmissionskoeffizienten des Glaskeils und  $\delta$  die Dicke bezeichnet, bei welcher der Lichteindruck eben verschwindet.

Da  $\lambda_0$  nahe mit dem Energiemaximum des Sonnenspektrums zusammenfällt, so verändert sich  $I$  um  $\lambda_0$  herum wenig; ebenso ist in dieser Umgebung auch  $p$  nahezu konstant. Man braucht also aus den Beobachtungen nur eine Kurve zu zeichnen, welche über der Abscissenaxe der Wellenlängen als Ordinaten die Dickenverschiebungen darstellt, welche beim Übergange zu verschiedenen Wellenlängen nötig werden. Wird  $\triangle \delta = 0$ , so ist auch  $\triangle s = 0$  und die dazu gehörige Wellenlänge entspricht nach der Empfindlichkeitsgleichung des Auges gerade der Wellenlänge  $\lambda_0$ .

Auf diese Weise fand sich für die ganze Dauer der Beobachtung:

$$\lambda_0 = 560,$$

während  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  einfach als die Fraunhoferschen Linien  $H$  und  $A$  angenommen werden können. Mit diesen Werten erhält man aus der Gleichung die folgende Tabelle:



$$\lambda = 673 \quad a \left( \frac{1}{s} - \frac{1}{s_0} \right) = 0.2158$$

633	0813
600	0236
555	0002
515	0315

$$\lambda = 484 \quad a \left( \frac{1}{s} - \frac{1}{s_0} \right) = 0.0980$$

464	1702
444	2794
426	4359

Aus dieser Tabelle erhält man dann mit Hilfe der Beobachtungsdaten die folgenden auf die Breite einer Angströmschen Einheit und das Meterkilogramm reduzierten Werte des Verhältnisses der subjektiven Intensität zur mechanischen Energie:

$$\lambda = 673 \log \frac{1}{s} = 3.4448 - 10$$

633	3.1632
600	2.9474
555	2.8162
515	2.9841

$$\lambda = 486 \log \frac{1}{s} = 3.2098 - 10$$

464	3.3683
444	3.5333
426	3.6955

Die oben erwähnten Sonnenbeobachtungen waren hauptsächlich zur Bestimmung der Absorption der Atmosphäre in ihrer Abhängigkeit vom Luftzustande angestellt. Sie sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Sie enthält die subjektiven logarithmischen Intensitäten der darüber geschriebenen Wellenlängen, die Spaltöffnung, die um Thermometer- und Barometerstand korrigierte Sekante der Zenithdistanz und endlich die Feuchtigkeit in Prozenten.

Datum 1884	673	633	600	555	515	484	464	444	426	Spalte	Sek.-Z.	Feuchtg.
Nov. 26.	8.6957	9.0007	9.3511	9.7668	9.3836	9.1900	8.7124			3.0	3.40	85%
	8.8561	9.3080	9.6579	9.8396	9.5658	9.3941	9.1727	8.9404	8.6813	2.5	3.14	57
Dez. 1.	9.0744	9.3481	9.6654	9.9173	9.6358	9.3884	9.1322	8.9767	8.7325	2.0	3.40	57
	9.0922	9.4737	9.7758	9.9149	9.6856	9.5050	9.1904	9.0446	8.7935	2.0	3.17	71
Dez. 3.	9.0159	9.3205	9.4933	9.7424	9.2773	9.3078	8.8291	8.7596		1.0	4.18	71
1885	9.0440	9.3130	9.7562	9.9098	9.6883	9.5202	9.2054	9.0203	8.8080	1.0	3.37	94
Jan. 8.	9.5214	9.8311	9.8596	9.9173	9.8685	9.8257	9.6984	9.4976	9.3163	1.5	3.21	95
Jan. 9.	9.1913	9.6093	9.8717	9.9559	9.8712	9.8295	9.7009	9.3397	9.2212	1.0	3.52	95
	9.3973	9.7327	9.8840	9.9390	9.8169	9.6901	9.6632	9.4783	9.1312	0.5	3.07	65
Jan. 17.	9.2191	9.5943	9.8477	9.9270	9.7814	9.6194	9.2967	9.0837	8.7446	2.0	3.58	82
Jan. 18.	9.2728	9.7831	9.8939	9.9559	9.8823	9.8516	9.6858	9.4444	9.1652	1.0	3.68	73
	9.3820	8.8160	9.9260	9.9703	9.9070	9.8392	9.8302	9.7239	9.5009	1.5	3.12	45
	9.3466	9.6118	9.8522	9.9366	9.7567	9.5567	9.2942	9.1274	8.9077	1.0	3.23	45
	9.1913	9.5843	9.7932	9.9390	9.7293	9.5377	9.2992	9.0009	8.5990	1.0	3.59	68
Febr. 2.	9.0083	9.4010	9.7069	9.8733	9.6477	9.3637	8.9051	8.7353	8.5817	0.5	2.61	73
	9.3263	9.5943	8.8617	9.9318	9.7019	9.5012	8.9228	8.7571	8.4867	2.0	5.84	73
	9.2754	9.5390	9.8130	9.8709	9.5793	9.3426	8.7964	8.5795		2.0	7.49	69
Febr. 12.	8.9956	9.4411	9.7981	9.9270	9.7320	9.5088	9.1627	9.0812	8.7959	0.5	2.79	43
Febr. 25.	9.1686	9.6372	9.7883	9.9125	9.7705	9.5375	9.1448	9.0348	8.8056	1.0	2.46	43
	9.2141	9.5843	9.8203	9.9366	9.7320	9.4074	9.0742	8.9404	8.6910	1.0	3.05	50
	9.1913	9.7174	0.8375	9.9390	9.6094	9.3522	9.0386	8.8209	8.5769	1.5	5.43	44
April 22.	9.5700	9.8360	9.8840	9.9173	9.8197	9.6654	9.2308	9.1104	8.8907		1.44	44
	9.5775	9.8385	9.9235	9.9438	9.8224	9.7302	9.2104	9.0935	8.8275		1.30	25
	9.2446	0.8034	9.8891	9.9173	9.8576	9.7893	9.5326	9.1884	8.9613		1.23	25
	9.5062	9.8360	9.8988	9.9294	9.8576	9.8392	9.4660	9.2223	8.9223		1.56	7
	9.6918	9.8611	9.8717	9.9221	9.8414	9.7855	9.3398	9.1957	8.8569		1.95	7
April 23	9.2702	9.4962	9.5324	9.8806	9.5739	9.3272	8.9203	8.9084	8.6692		1.43	28
	9.1303	9.6905	6.8692	9.9390	9.7952	9.5413	9.0893	9.0105	8.7446		1.30	32

Zu spät bemerkte Dr. v. Kövesligethy erst, daß die Spaltöffnung trotz der eingeteilten Schraube nicht derart genau angegeben werden konnte, daß die verschiedenen Beobachtungen untereinander verknüpft werden



könnten. Die vorstehenden Beobachtungen sind also zur Bestimmung der Absorption des Luftkreises unbrauchbar und können nur als Kontrolle des Auges und der Konstanten der Instrumente benutzt werden. Er beschloß daher, die Absorption nur aus Beobachtungen eines und desselben Tages abzuleiten, während die Spaltöffnung unverändert bleiben kann. Bei diesem Verfahren mußte er jedoch wegen der Kürze des Keiles das Spektrum in zwei verschieden zu behandelnde Teile teilen. Bei Durchmessung des weniger brechbaren Teiles mußte das Objektiv mehr abgeblendet werden als beim brechbaren. Diese Abblendung ist jedoch insofern von keinem Belange, als sie während der Beobachtung derselben Spektralregion nie geändert wurde, sie macht im Gegenteil die Messungen der beiden Teile gleichförmiger genau. Die Beobachtungen der zweiten Periode sind die folgenden:

Datum	673	633	600	555	515	Sek.-Z.	484	464	444	426	Sek.-Z.	Feucht.
April 25.	8·8131	9·1138	9·5373	9·7813	9·4595	1·543	9·8314	9·5163	9·1128	8·9272	1·329	30%
	8·8586	9·3757	9·5842	9·8179	9·4650	1·289	9·8565	9·6503	9·3153	9·0412	1·260	
	8·8790	9·3079	9·6161	9·8782	9·5224	1·205	9·8850	9·5467	9·3226	8·9638	1·202	
	8·8004	9·1894	9·4396	9·7374	9·3481	1·921	9·7245	9·4509	9·1444	8·8177	2·070	
	8·7419	9·0764	9·3267	9·5289	8·9990	3·434	9·6700	9·2180	8·9349	8·7446	3·098	
April 28.	8·9500	9·3105	9·6971	9·7885	9·4950	1·187	9·7627	9·5417	9·3202	9·0485	1·193	33
	8·7520	9·1441	9·5105	9·7374	9·3399	1·360	9·7418	9·4962	9·2590	8·9734	1·317	
	8·8408	9·1416	9·5349	9·7398	9·2664	1·597	9·6977	9·4484	9·1957	8·9028	1·677	
	8·7188	9·0813	9·2993	9·5801	9·0044	2·472	9·6522	9·4182	9·1032	8·8031	2·248	
	8·6426	8·9932	9·1986	9·4566	8·9279	4·276	9·3884	9·0666	8·7719	—	5·208	
Juni 3.	9·0820	9·5718	9·8030	9·8953	9·7266	1·277	9·9137	9·7822	9·5950	9·1457	1·321	39
	9·1404	9·6019	9·8155	9·8854	9·6937	1·548	9·8850	9·7998	9·6048	9·1336	1·472	
	9·0440	9·5365	9·8055	9·8149	9·5929	1·926	9·8162	9·6708	9·2835	9·0436	2·059	
	8·9753	9·3681	9·6703	9·7350	9·4757	3·100	9·7969	9·5238	9·1541	8·9181	2·728	
Juni 12.	9·2140	9·5415	9·8179	9·9342	9·7705	1·314	9·9614	9·8126	9·6217	9·2309	1·356	35
	8·9627	9·4035	9·6724	9·7983	9·5712	1·660	9·8392	9·7034	9·4030	9·0729	1·572	
	9·0006	9·2625	9·5398	9·7668	9·3318	1·997	9·7616	9·5923	9·1982	8·8785	2·165	
	8·8308	9·1720	9·5497	9·6915	9·2281	3·124	9·6882	9·4031	9·1738	8·7910	2·806	
	8·6857	9·0888	9·2084	9·3935	9·0261	4·480	9·4301	9·0565	8·8478	8·5573	5·007	
Juli 13.	9·1863	9·7883	9·8766	9·9197	9·8604	1·347	9·9557	9·8908	9·8219	8·6698	1·398	33
	9·1988	9·7402	9·8400	9·8953	9·7705	1·647	9·9367	9·8756	9·7509	9·4135	1·574	

Eine graphische Reduktion dieser Beobachtungen giebt als Durchlässigkeitskoeffizient der Atmosphäre die folgenden Werte:

$\lambda = 673 \log p = -0.0614$	$\lambda = 484 \log p = -0.1567$
633 0745	464 1785
600 0888	444 2093
555 0937	426 2480
515 1313	

Während aus den Beobachtungen von Herrn Dr. G. Müller (Astr. Nachr. 2464) folgt:

$\lambda = 673 \log p = -0.0585$	$\lambda = 484 \log p = -0.1270$
633 0644	464 1393
600 0770	444 1428
555 0906	426 2067
515 1042	

Durch Kombination der beiden Resultate, die graphisch geschehen kann, erhält man:

$\lambda = 673 \log p = -0.0581$	$\lambda = 484 \log p = -0.1485$
633 0629	464 1677
600 0723	444 1994
555 0952	426 2511
515 1220	



welche die Beobachtungen bis zu etwa  $83^\circ$  Zenithdistanz befriedigend darstellen. Bei der graphischen Reduktion konnte Herr v. Kövesligethy keinen Einfluss der Luftfeuchtigkeit entdecken, was bekanntlich auch Seidel und Müller nicht gelang.

Die Beobachtungen wurden nach der üblichen Formel reduziert, jedoch wurde

$$\sec z' = \left\{ 1 - \left( \frac{r}{r+h} \right)^2 \sin^2 z \right\}^{-\frac{1}{2}}$$

gesetzt, wobei  $h = 37.5$  km angenommen wurde. Barometer- und Thermometerstand wurden in der Dichtigkeit der Luft so berücksichtigt, daß  $\sec z'$  mit einem Faktor multipliziert wurde, dessen Logarithmus durch folgende Tafel gegeben ist:

Barom. →	740	748	756	764	772
Thermom.					
↓					
—10° C.	9.9888	9.9935	9.9981	0.0027	0.0083
0	9885	9931	9978	0023	0080
+10	9881	9928	9974	0020	0076
+20	9878	9924	9971	0016	0072

Verbindet man nun alle Konstanten, welche von der Lage des beobachteten Gestirnes unabhängig sind, so erhält man die folgende Zusammenstellung:

$\lambda = 673 \log \text{Red.} = 1.5841$	$\lambda = 484 \log \text{Red.} = 1.0043$
633	1.1258
600	0.8268
555	0.6368
515	0.7825

Sie enthält: Die Korrektur wegen der Absorption des Spektroskops und Objektivs, die Fläche des Objektivs, das mittlere Äquivalent der optischen Energie und die Breitenreduktion des Diaphragmas. Legt man diese Reduktionsfaktoren zu den um Luftabsorption, Spaltbreite und Diaphragmenhöhe korrigierten Intensitätslogarithmen, so erhält man die Intensität eines  $0.000\,001$  mm Wellenlängenausdehnung besitzenden homogenen Strahlenbündels in Grammen, Centimeter per Sekunde und Quadratmeter.

Ist das Objekt sehr klein, daß es in die Spaltöffnung völlig hineinfällt, so bedarf es keiner weiteren Reduktion; dagegen müssen die vorstehenden Faktoren noch mit dem Verhältnis des Bilddurchmessers zur Spalthöhe multipliziert werden. In Teilen der benutzten Mikrometerschraube ist diese Höhe gleich  $212.5^\mu$ .

Mit Hilfe der eben gegebenen kleinen Tabelle berechnete Dr. v. Kövesligethy alle seine Sonnenbeobachtungen, bei welchen er die der Wellenlänge 515 entsprechende Intensität als Einheit annahm. Es ist:

Wellenlänge:	673	633	600	555	515	484	464	444	426
log der Intens.:	+0.0270	—0.0225	—0.0291	—0.0448	0.0000	+0.0278	—0.0169	—0.0146	—0.0187
während das theoretische Spektrum nach den von Mouton und Langley angestellten Beobachtungen sich zu									
log der Intens.:	—0.0130	—0.0050	0.0000	0.0000	0.0000	—0.0060	—0.0118	—0.0198	—0.0296

ergibt. Es scheinen danach die Korrekturen der Reduktionsfaktoren zu sein:

$\lambda = 673 \triangle \lg \text{Red.} = -0.0400$	$\lambda = 484 \triangle \lg \text{Red.} = -0.0388$
633	+0.0175
600	+0.0291
555	—0.0488
515	0.0000
	464
	+0.0051
	444
	—0.0052
	426
	—0.0109



Betrachtet man die nicht gewöhnliche Schwierigkeit der Konstantenbestimmungen, besonders der Absorption des Spektroskops, auch den Umstand, daß die Sonnenbeobachtungen selbst nicht vollkommen befriedigend genau sind, so müssen die Abweichungen als annehmbar erscheinen. Diese Korrekturen sind in den weiteren Rechnungen natürlich nicht angebracht.

Im folgenden teilt Herr v. Kövesligethy die Beobachtungen der Fixsterne mit. Sie sind nach Vogelschen Typen, und innerhalb derselben nach fallender Totalintensität geordnet.

Die erste Kolumne enthält die laufende Zahl des Beobachtungsabends, die folgenden den Logarithmus der subjektiven Intensität, die Höhe des Sternes, die Öffnung des Diaphragmas (die nicht mehr in die Rechnungen eintritt, und nur eine Vorstellung von der Breite des jeweilig untersuchten Spektralbezirktes gestatten soll) und die um Barometer- und Thermometerstand korrigierte Sekante der Zenithdistanz.

### Sterne des I. Typus.

#### 1. $\alpha$ Canis maioris.

Nr.	633	600	555	515	484	464	444	426	Höhe	Diaphr.	Sek.-Z.
2.	8.9455	9.8228	9.9294	9.9097	9.9002	9.9085	9.8120	9.2502	24.0	21.4	2.468
3.	9.1492	6752	9655	9341	9861	9690	7851	6223	24.2	41.8	2.470
4.	9.0132	4002	9728	9639	9785	9439	8607	4018	25.1	26.4	2.388
5.		4543	9026	9721	9251	8403	5611	2115	24.0	13.9	2.484

#### 2. $\alpha$ Lyrae.

13.		9.1592	9.8929	9.8796	9.8354	9.8428	9.5806	9.0925	49.8	22.9	1.313
14.		0955	7886	9179	8679	7134	3226		47.3	16.3	1.368

#### 3. $\alpha$ Aquilae.

18.		8.9776	9.7229	9.8033	9.7971	9.7794	9.2712		38.5	26.5	1.620
20.		9.2822	8929	8189	8181	6883	2300		34.8	23.5	1.764
21.		3511	8977	9341	9100	8328	5243		39.0	34.7	1.584

#### 4. $\beta$ Orionis.

1.		8.9752	9.6915	9.6203	9.5318	9.5948	9.1056		28.5	55.3	2.105
2.		9.0659	7983	8251	7475	6327	2932	8.8785	31.4	21.4	1.922
3.	8.7973	1296	9050	9395	9097	7948	3397	9783	30.4	44.8	1.995
4.	9532	3243	8396	8712	8907	6174	4151	9444	31.1	26.4	1.957
5.	7670	5226	8251	8932	9137	8529	4516	8833	33.1	13.9	1.840

#### 5. $\alpha$ Canis minoris.

3.		9.1199	9.9438	9.8576	9.8717	9.7948	9.3712	8.9638	44.6	41.8	1.434
4.	8.7721	3560	8396	9016	8488	7769	2369		46.2	26.4	1.396
6.		2230	7061	7623	6901	6607	2369	8154	47.1	13.9	1.361

#### 6. $\alpha$ Virginis.

10.		8.8281	9.7350	9.7594	9.7494	9.5265	9.0910		30.0	17.4	1.972
11.			6599	6176	7207	2358	1032		30.1	17.4	1.967
17.		9.0979	7983	8197	8449	6123	3517		27.5	27.0	2.194

#### 7. $\gamma$ Orionis.

6.		8.9066	9.2068	9.2610	9.5012	9.4836	9.0983		32.0	13.9	1.891
----	--	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--	------	------	-------

#### 8. $\alpha$ Leonis.

15.		8.7983	9.4928	9.4134	9.3388	9.3473	8.8551		22.2	25.3	2.703
16.		8992	4566	5251	5451	1702	9.0055		23.0	25.9	2.609



Nr.	633	600	555	515	484	464	444	426	Höhe	Diaphr.	Sek.-Z.
9. $\epsilon$ Orionis.											
4.		8·9605	9·4711	9·5875	9·6863	9·4861	9·0178		38.4	26.4	1.625
10. $\zeta$ Orionis.											
3.		9·0217	9·5946	9·5983	9·6676	9·3196			37.4	41.8	1.661
5.			4398	2200	4495	2230	9·0618		28.1	13.9	2.142
11. $\alpha$ Ophiuchi.											
14.			9·2092	9·2582	9·3922	9·2308	9·0082		43.5	16.3	1.462
21.			6746	5441	6977	4157	1616		53.4	34.7	1.235
12. $\beta$ Leonis.											
14.			9·2140	9·2936	9·4438	9·0107			31.6	16.3	1.933
16.		8·7122	3862	4134	4535	2943	9·0618		30.3	25.9	2.006
13. $\zeta$ Ursae maioris.											
4.			9·4807	9·5140	9·5069				38.2	26.4	1.632
14. $\beta$ Librae.											
17.		8·8354	9·4542	9·3481	9·6042	9·2205	9·0421		33.1	27.0	1.847
15. $\beta$ Aurigae											
8.		8·7836?	9·3694	9·4350	9·5966	9·3423			39.6	18.0	1.573
12.			2092	2936	3388	0716			31.9	17.4	1.875
16. $\delta$ Leonis.											
15.			9·0588	9·0207	9·2720	8·9026			31.5	25.3	1.938
16.		8·7317	2892	3863	5241	9·2180	8·9232		31.5	25.9	1.935
17. $\alpha$ Geminorum.											
8.		8·7958	9·6076	9·6477	9·4765	9·3498	9·0470		42.7	18.0	1.478
12.		8427	1655	2876	3154	0868	8·9232		28.0	17.4	2.113
18. $\alpha$ Persei.											
7.		8·9679	9·2941	9·1026	9·1824				32.9	26.3	1.849
8.		7293	3063	4350	5833	9·3120	8·9110		33.0	18.0	1.844
9.			2261	2089	2759				22.6	17.4	2.591
19. $\delta$ Orionis.											
4.			9·3013	9·4703	9·4228	9·1576	9·0203		40.9	26.4	1.540
20. $\alpha$ Librae.											
17.			9·3549	9·3999	9·4017	9·1297			26.2	27.0	2.297
21. $\alpha$ Coronae borealis.											
11.			9·2357	9·2474					47.0	17.4	1.342
22. $\gamma$ Cassiopeiae.											
12.			9·0442	9·0562	9·2052	8·8746			21.1	17.4	2.763
Sterne des II. Typus.											
23. $\alpha$ Aurigae.											
7.		9·1247	9·8929	9·8712	9·8066	9·6123	9·2321		52.3	26.3	1.266
8.		0906	8927	8823	8622	8151	4030	8·8424	43.1	18.0	1.467
9.		0412	8565	7651	8354	6428	2590	8251	38.2	17.4	1.603
10.		2035	8782	8576	8506	7084	1420	7959	38.0	17.4	1.599
12.		0881	8007	8305	7532	4207	8·9646		30.4	17.4	1.960



Nr.	633	600	555	515	484	464	444	426	Höhe	Diaphr.	Sek.-Z.
24. $\alpha$ Bootis.											
10.	8-9305	9-2451	9-8179	9-7868	9-8717	9-6883	9-0959		41-6	17-4	1-481
11.		0610	6819	6204	6692	2333	0300		40-8	17-4	1-504
16.	9-0057	6332	9270	8468	8632	6952	2786		42-5	25-9	1-488
22.		1247	8420	8360	7874	5214	2006		37-1	—	1-661
25. $\alpha$ Cygni.											
13.		8-9508	9-6647	9-5739	9-7-59	9-4031	9-1762		39-8	22-9	1-573
18.		9-0735	8056	8441	8314	5923	2030		45-6	26-5	1-408
26. $\beta$ Ursae maioris.											
19.		8-8354	9-4687	9-5167	9-6446	9-3954	9-1470		39-4	26-5	1-586
27. $\beta$ Ursae minoris.											
11.		8-8058	9-2116	9-1026	9-3154				56-7	17-4	1-174
28. $\delta$ Scorpii.											
15.			9-1703	9-1953	9-3922	8-9705			19-9	25-3	3-009
16.			2405	3399	4400	9-0310	8-7743		18-3	25-9	3-245
29. $\gamma$ Leonis.											
15.		8-6951	9-2526	9-1595	9-2796	8-8190			25-8	25-3	2-340
16.		8501	4663	3564	4171	9-1093	8-8720		25-2	25-9	2-389
30. $\alpha$ Ursae maioris.											
18.		8-9972	9-6988	9-5333	9-6351	9-3423	8-9084		49-9	26-5	1-312
19.		9654	5898	5820	5586	2612	9134		48-8	25-5	1-335
22.		8156	4325	2089	2739	0335			34-4		1-776
31. $\beta$ Geminorum.											
9.		8-8131	9-4154	9-2336	9-4266	9-2459	9-8332		37-3	17-4	1-636
11.		8083	4807	3972	3732	0767	7915		31-2	17-4	1-914
Sterne des III. Typus.											
32. $\alpha$ Scorpii.											
15.		8-9654	9-5970	9-4481	9-3960	8-9630			16-0	25-3	3-729
16.		9237	6042	4950	4171	9-1702			16-0	25-9	3-722
33. $\alpha$ Orionis.											
1.		9-2426	9-7302	9-5767	9-5947	9-4383			44-3	55-3	1-433
2.			6819	4977	5567	2917	9-0812		39-2	21-4	1-581
5.			7133	2444	4190				33-0	13-9	1-850
6.		8-9313	6018	5004	5548	1879	0034		47-5	13-9	1-355
8.		9-0684	6671	6694	6004	1727	8-8155		32-3	18-0	1-880
34. $\alpha$ Tauri.											
3.		9-1962	9-8203	9-5167	9-5700	9-2230	9-0935		54-6	41-8	1-223
4.		3487	7861	4757	5624	1929			55-3	26-4	1-225
Beobachtungsabende.											
1.	1884	November	25	758	— 13	88	6.	1885	Februar	14	758 — 2 85
2.	1885	Januar	9	57	— 7	92	7.		März	10	60 — 2 74
3.			18	64	— 3	64	8.			13	60 — 3 79
4.			19	64	— 8	82	9.		April	3	51 + 5 70
5.		Februar	13	61	— 5	87	10.			11	46 + 7 88



11.	1885 April	13	745	+ 6	75	17.	1885 Juni	6	756	+18	84
12.		14	50	+ 5	84	18.		12	58	+12	74
13.	Juni	2	57	+10	64	19.		13	57	+15	78
14.		3	58	+11	83	20.		14	55	+18	84
15.		4	58	+14	86	21.		15	50	+21	75
16.		5	57	+16	81	22.	Juli	13	53	+22	89

Die drei auf die Beobachtungstage folgenden Kolumnen enthalten den Luftdruck, die Temperatur (C.-Grade) und die relative Feuchtigkeit.

Mit Hilfe der früher gegebenen Reduktionen berechne ich nun die Logarithmen der objektiven, außerhalb der Atmosphäre geltenden Intensitäten; Luftdruck und Temperatur sind in der Sekante der Zenithdistanz berücksichtigt.

### Sterne des I. Typus.

Nr.	633	600	555	515	484	464	444	426
1. Canis maioris.								
2.	0.2266	0.8279	0.8010	0.9933	1.2709	1.4903	1.6502	1.4019
3.	4304	6807	8373	1.0179	3571	5511	6437	7745
4.	2893	3998	8368	0378	3374	5123	6829	5334
5.		4609	7755	0578	2984	4249	4027	3674
2. $\alpha$ Lyrae.								
13.		0.0810	0.6547	0.8223	1.0347	1.2309	1.1887	0.9542
14.		0213	5556	8683	0753	1108	0.9416	
3. $\alpha$ Aquilae.								
18.		9.9216	0.5138	0.7834	1.0420	1.2190	0.9405	
20.		0.2367	6975	8166	0843	1520	9280	
21.		2926	6851	9099	1495	2663	1.1864	
4. $\beta$ Orionis.								
1.		9.9543	0.5287	0.6596	0.8487	1.1157	0.8714	
2.		0.0316	6180	8420	1.0372	1230	1.0225	0.8931
3.	0.0486	1006	7327	9654	2102	2974	0835	1.0112
4.	2021	2926	6627	8924	1855	1136	1513	0.9678
5.	0086	4826	6369	9002	1913	3293	1648	8772
5. $\alpha$ Canis minoris.								
3.		0.0505	0.7171	0.8151	1.0890	1.2032	1.0034	0.8558
4.	9.9857	2838	6092	8544	0604	1789	0.8615	
6.		1483	4724	7108	0.8965	0569	8646	6891
6. $\alpha$ Virginis.								
10.		9.7975	0.5595	0.7825	1.0465	1.0252	0.8302	
11.			4839	6400	0170	0.7337	8411	
17.		0.0834	6439	8699	1750	1.1481	1.1352	
7. $\gamma$ Orionis.								
6.		9.8703	0.0239	0.2742	0.7864	0.9686	0.8216	
8. $\alpha$ Leonis.								
15.		9.7207	0.3868	0.5257	0.7445	0.9684	0.7402	
16.		9148	3415	6259	9368	7756	8721	
9. $\varepsilon$ Orionis.								
4.		9.9049	0.2625	0.5682	0.9320	0.9265	0.6881	



Nr.	633	600	555	515	484	464	444	426
10. $\zeta$ Orionis.								
3.		9·9687	0·3892	0·5844	0·9186	0·7828	0·8350	
5.			2805	2638	7719	7401		
11. $\alpha$ Ophiuchi.								
14.			9·9851	0·2090	0·6136	0·6439	0·6409	
21.			0·4290	4773	8854	7907	3539	
12. $\beta$ Leonis.								
14			0·0349	0·3120	0·7352	0·5028	0·8078	
16		9·6840	2140	4406	7557	7987		
13. $\zeta$ Ursae maioris.								
4.			0·2728	0·4956	0·7536			
14. $\beta$ Librae.								
17.		9·7959	0·2667	0·3560	0·8828	0·6981	0·7576	
15. $\beta$ Aurigae.								
8.		9·7242?	0·1559	0·4094	0·8345	0·7740		
12.			0244	3048	6216	5539		
16. $\delta$ Leonis.								
15.		9·6985	9·8802	0·0397	0·5641	0·3955		
16.			0·1103	4049	8157	7104	0·6551	
17. $\alpha$ Geminorum.								
8.		9·7297	0·3850	0·6106	0·7002	0·7655	0·6880	
12.		8223	0035	3279	6335	6091	6906	
18. $\alpha$ Persei.								
7.		9·9284	0·1069	0·1107	0·4611			
8.		6896	1185	4425	8615	0·7891	0·6250	
9.			1094	3075	6650			
19. $\delta$ Orionis.								
4.			0·0846	0·4407	0·6558	0·5837	0·6737	
20. $\alpha$ Librae.								
17.			0·2103	0·4606	0·7470	0·6828		
21. $\alpha$ Coronae.								
11.			0·0002	0·1936				
22. $\gamma$ Cassiopeiae.								
12.			9·8087	0·0024	0·4088	0·2675		

Sterne des II. Typus.

23. $\alpha$ Aurigae.								
7.		0·0431	0·6501	0·8081	0·9991	0·9925	0·8308	
8.		0236	6692	8437	1·0842	1·2288	1·0418	0·7427
9.		9·9840	6458	7432	0777	0795	0·9249	7596
10.		0·1460	6671	8352	0923	1444	8071	7293
12.		0566	6241	8521	0485	0·9174	7014	



Nr.	633	600	555	515	484	464	444	426
24. $\alpha$ Bootis.								
10.	0.1495	0.1791	0.5955	0.7500	1.0959	1.1045	0.7375	
11.		9.9967	4618	5864	0.8968	0.6534	6762	
16.	2252	0.5678	7053	8109	1.0884	1.1133	9216	
22.		0717	6368	8211	0383	0.9679	8781	
25. $\alpha$ Cygni.								
13.		9.8914	0.4510	0.5482	1.0736	0.8346	0.8359	
18.		0.0322	5764	7984	0448	9963	8300	
26. $\beta$ Ursae maioris.								
19.		9.7770	0.2563	0.4927	0.8844	0.8292	0.8093	
27. $\beta$ Ursae minoris.								
11.		9.7175	9.9591	0.7284	0.4938			
28. $\delta$ Scorpii.								
15.			0.0362	1.2821	0.7764	0.6064		
16.			1861	5183	9262	7431	0.7674	
29. $\gamma$ Leonis.								
15.		9.7733	0.1696	0.2901	0.6982	0.5161		
16.		8497	3304	4304	7761	6778	0.6944	
30. $\alpha$ Ursae maioris.								
18.		9.9189	0.4605	0.4758	0.8342	0.7302	0.5163	
19.		8888	3537	5274	7612	6529	5253	
22.		7710	3282	2081	5419	4991		
31. $\beta$ Geminorum.								
9.		9.7583	0.2079	0.2157	0.6739	0.6881	0.5057	
11.		0.7735	2998	4122	6617	5657	5192	
Sterne des III. Typus.								
32. $\alpha$ Scorpii.								
15.		0.0619	0.5887	0.6858	0.9540	0.7562		
16.		0197	5952	7315	9741	9622		
33. $\alpha$ Orionis.								
1.		0.1731	0.5034	0.5341	0.8119	0.8465		
2.			4259	4210	7417	6796	0.6754	
5.			5261	2526	6981			
6.		9.8562	3676	4482	7604	5830	6199	
8.		0.0312	4829	6813	8838	6559	5367	
34. $\alpha$ Tauri.								
3.		0.1122	0.5745	0.4497	0.7575	0.5977	0.6854	
4.		2641	5395	4076	7487	5663		

Da das Spektrum der Sterne eine Superposition des Kern- und Photosphärenspektrums bildet, so darf eine völlige Deckung der Intensität mit der des „kontinuierlichen“ Spektrums im Voraus gar nicht erwartet werden. Dazu kommt aber im vorliegenden Falle noch der Umstand, daß die Intensität der Strahlen 633 und 600 durchweg zu klein gemessen ist. Dr. v. Kövesligethy erklärt dies aus der Lichtschwäche des Spektroskops und Photometerkeils für diese Spektralstellen und ist der Meinung, daß sich



die Abweichungen verringern ließen, wenn man annehmen wollte, daß bei sehr bedeutenden Intensitätsunterschieden die Empfindlichkeit des Auges nicht mehr als von der Intensität unabhängig betrachtet werden darf. Da er diesen Umstand noch nicht genügend untersucht hat, müssen die Originalbeobachtungen unverändert beibehalten werden. Glücklicherweise ist dies für die vorliegende Aufgabe von keinem Belange, da sie sich zumeist auf die Intensitätsmessungen der brechbaren Teile stützt und diese in der That die genauer bestimmten sind. Eine kleine Abweichung wird sich aber in dem Elemente  $\mu$ , der Wellenlänge des Intensitätsmaximums zeigen, und da dasselbe mit abnehmender Temperatur wächst, so steht für Sterne des III. Typus der grösste, für Sterne des I. Typus der kleinste Fehler zu befürchten und zwar wäre überall  $\mu$  zu klein gefunden.

In den vorstehenden Beobachtungen stecken noch die Abweichungen der jeweiligen Empfindlichkeit des Auges von deren Mittelwerte. Des Beobachters ursprünglicher Plan war, diese durch eine häufige Wiederholung der Beobachtungen zu eliminieren, da er deren periodischen Charakter schon früher erkannte. Wenn nun auch die Zahl der Beobachtungen nicht das angestrebte Maß erreichte, so wird eine folgende Zusammenstellung doch eine ganz befriedigende Elimination dieser Abweichungen aufweisen.

Mit Hülfe einer graphischen Reduktion — in welcher Dr. v. Kövesligethy bei seinen vielen Untersuchungen über kontinuierliche Spektren eine beträchtliche Übung erlangte — wurde  $\mu$ , die Wellenlänge des Energiemaximums abgeleitet und mit Hülfe dieser Grösse und der ihr entsprechenden Intensität, die Totalintensität des Spektrums nach der Formel berechnet:

$$\mathcal{A} = \frac{\pi}{4\mu} L_0 \frac{(\lambda_0^2 + \mu^2)^2}{\lambda_0^2}$$

wo  $L_0 \frac{(\lambda_0^2 + \mu^2)^2}{\lambda_0^2}$  gerade die der Wellenlänge  $\mu$  zukommende Energie bedeutet. Die Bedeutung dieser Integration ist die folgende: Wäre die Absorption der Photosphäre konstant gleich ihrem im Punkte  $\mu$  herrschenden Werte, so drückte  $\mathcal{A}$  die gesamte Energie des von  $\lambda = 0$  bis  $\lambda = \infty$  ausgedehnten Spektrums aus. Mit Hülfe dieser Energie berechnet sich sodann  $L$ , die sichtbare mechanische Energie zwischen den Grenzen  $\mathcal{A}$  und  $H$ , welche natürlich der totalen nicht einfach proportional ist.

Da die Bestimmung des Sterndurchmessers, oder richtiger die Breite des Sternspektrums zu schwierig war, so unterliefs es Dr. v. Kövesligethy, die Grösse  $\mathcal{A}$  mit dem oben erwähnten Faktor (Breite: Höhe des Spaltes) zu multiplizieren. Es liesse sich dieser Faktor am Korrektesten dadurch bestimmen, daß man die Schwächung einer Cylinderlinse einführt, welche das punktförmige Sternbild gerade auf die Höhe der Spalte auseinanderzieht. Unten, in einer spezielleren Zusammenstellung wird dieses nachgeholt.

Die folgende Tabelle, welche die definitiven Bestimmungen (abgesehen von der erwähnten Korrektur von  $\mathcal{A}$ ) enthält, giebt neben dem Beobachtungsabende das  $\mu$  und  $\mathcal{A}$  jeder Einzelbestimmung, sodann das Mittel der  $\mathcal{A}$  und eine wegen der Veränderlichkeit des Auges anzubringende Korrektur, die in der nächsten Kolumne auch sofort berücksichtigt wird. (Von dieser Korrektur soll weiter unten gesprochen werden). Darauf folgt das Mittel der  $\mu$ , die sichtbare (mechanische) Energie  $L$  und zum Vergleiche die subjektiven, auf das Zenith reduzierten Intensitäten des Herrn Th. Wolff (Photom. Beobachtungen. Leipzig 1877, Berlin 1884), endlich die Differenzen  $\log L - \text{Wolff}$ .

Alle Intensitäten beziehen sich auf Centimetergramm per Sekunde und Quadratmeter, oder, was gleich ist, auf Millimetermilligramm per Sekunde und Quadratcentimeter.



# Totalintensitäten nach mechanischem Masse.

## Sterne des I. Typus.

Nr.	$\mu$	$\log A$	Mittel $\log A$	Korr.	$\log A$	$\mu$	$\lg L$	$\log h$ Wff.	$\lg L - \text{Wff.}$
1. $\alpha$ Canis maioris.									
2.	0.444	1.7619							
3.	430	9053							
4.	444	8240	1.7916	+ 0.0042	1.7952	0.440	1.3122	0.6690	0.6432
5.	444	6727							
2. $\alpha$ Lyrae.									
13.	0.444	1.4576							
14.	464	3393	1.3984	+ 0.0201	1.4185	0.454	0.9342	0.1403	0.7939
3. $\alpha$ Aquilae.									
18.	0.460	1.4512							
20.	464	3805	1.4203	— 0.0161	1.4042	0.463	0.9181	9.8884	1.0291
21.	464	4292							
4. $\beta$ Orionis.									
1.	0.464	1.3442							
2.	464	3515							
3.	455	4472	1.3924	+ 0.0018	1.3942	0.460	0.9083	0.0150	0.8933
4.	455	3871							
5.	460	4319							
5. $\alpha$ Canis minoris.									
3.	0.464	1.3270							
4.	464	3482	1.3202	— 0.0095	1.3107	0.464	0.8243	9.8700	0.9543
6.	464	2854							
6. $\alpha$ Virginis.									
10.	0.470	1.2587							
11.	470	2399	1.2933	— 0.0089	1.2844	0.468	0.7974	9.6572	1.1402
17.	464	3813							
7. $\gamma$ Orionis.									
6.	0.464	1.1971	1.1971	+ 0.0361	1.2332	0.464	0.7468	9.3945	1.3523
8. $\alpha$ Leonis.									
15.	0.458	1.2023							
16.	467	1625	1.1824	— 0.0089	1.1735	0.462	0.6874	9.5918	1.0956
9. $\varepsilon$ Orionis.									
4.	0.464	1.1577	1.1577	— 0.0129	1.1448	0.464	0.6584	9.4438	1.2146
10. $\zeta$ Orionis.									
3.	0.470	1.0736							
5.	470	0052	1.0394	— 0.0043	1.0351	0.470	0.5477	9.3904	1.1573
11. $\alpha$ Ophiuchi.									
14.	0.444	0.8806							
21.	474	1.0572	0.9689	+ 0.0200	0.9889	0.459	0.5031	9.3070	1.1961
12. $\beta$ Leonis.									
14.	0.459	0.8475							
16.	464	1.0363	0.9419	+ 0.0157	0.9576	0.461	0.4714	9.2439	1.2275



Nr.	$\mu$	$\log A$	Mittel	Korr.	$\log A$	$\mu$	$\log L$	$\log L$ Wff.	$\lg L - \text{Wff.}$
13. $\zeta$ Ursae maioris.									
4.	0.484	0.9638	0.9638	—0.0129	0.9509	0.484	0.4610	9.2920	1.1690
14. $\beta$ Librae.									
17.	0.455	1.0162	1.0162	—0.0880	0.9282	0.455	0.4431	9.0998	1.3433
15. $\beta$ Aurigae.									
8.	0.464	1.0327	0.9263	—0.0230	0.9033	0.462	0.4172	9.4763	0.9409
12.	460	0.8200							
16. $\delta$ Leonis.									
15.	0.484	0.7743	0.9042	—0.0089	0.8953	0.480	0.4063	9.1140	1.2923
16.	475	1.0340							
17. $\alpha$ Geminorum.									
8.	0.464	0.9464	0.9100	—0.0230	0.8877	0.462	0.4009	9.5166	0.8843
12.	460	8736							
18. $\alpha$ Persei.									
7.	0.470	0.6840	0.8734	+0.0027	0.8761	0.470	0.3887	9.4843	0.9044
8.	470	1.0482							
9.	470	0.8879							
19. $\delta$ Orionis.									
4.	0.460	0.8699	0.8699	—0.0129	0.8570	0.460	0.3711	9.2957	1.0754
20. $\alpha$ Librae.									
17.	0.473	0.9350	0.9350	—0.0880	0.8470	0.473	0.3591	8.9956	1.3635
21. $\alpha$ Corona.									
11.	0.470	0.7297	0.7297	+0.0839	0.8136	0.470	0.3262	9.2622	1.0640
22. $\gamma$ Cassiopeiae.									
12.	0.464	0.5667	8.5667	+0.0443	0.6110	0.464	0.1246	9.3333	0.7913

Sterne des II. Typus.

23. $\alpha$ Aurigae.									
7.	0.484	1.2060							
8.	480	3321							
9.	484	2888	1.2733	+ 0.0059	1.2792	0.485	0.7890	0.0424	0.7466
10.	484	2891							
12.	493	2507							
24. $\alpha$ Bootis									
10.	0.480	1.3140							
11.	495	0972							
16.	492	3109	1.2398	+ 0.0183	1.2581	0.489	0.7670	9.8705	0.8965
22.	497	2371							
25. $\alpha$ Cygni.									
13.	0.484	1.2838							
18.	500	2409	1.2623	—0.0438	1.2185	0.492	0.7268	9.7016	1.0252
26. $\beta$ Ursae maioris.									
19.	0.492	1.0417	1.0417	—0.0304	1.0113	0.492	0.5196	9.1884	1.3312



Nr.	$\mu$	$\log A$	Mittel	Korr.	$\log A$	$\mu$	$\log L$	$\log L$ Wff.	$\lg L - \text{Wff.}$
27. $\beta$ Ursae minoris.									
11.	0.515	0.9116	0.9116	+0.0839	0.9955	0.515	0.4990	9.3243	1.1747
28. $\delta$ Scorpii.									
15.	0.490	0.9812	0.9819	—0.0089	0.9730	0.496	0.4806	9.1399	1.3407
16.	502	9826							
29. $\gamma$ Leonis.									
15.	0.498	0.8961	0.3376	—0.0089	0.9287	0.495	0.4365	9.2743	1.1622
16.	492	9791							
30. $\alpha$ Ursae maioris.									
18.	0.500	1.0303	0.9208	—0.0055	0.9153	0.502	0.4217	9.4067	1.0150
19.	507	0.9512							
22.	500	7816							
31. $\beta$ Geminorum.									
9.	0.484	0.8912	0.8788	+0.0347	0.9135	0.487	0.4229	9.6653	0.7576
11.	490	8665							

### Sterne des III. Typus.

32. $\alpha$ Scorpii.									
15.	0.505	1.1543	1.1592	—0.0089	1.1503	0.503	0.6565	9.6135	1.0430
16.	500	1642							
33. $\alpha$ Orionis.									
1.	0.498	1.0444	0.9805	+ 0.0038	0.9843	0.502	0.4907	9.7571	0.7336
2.	500	0.9378							
5.	490	9098							
6.	515	9436							
8.	515	1.0670							
34. $\alpha$ Tauri.									
3.	0.510	0.9449	0.9405	—0.0067	0.9338	0.510	0.4384	9.7486	0.6898
4.	510	9361							

Wie man sieht, bilden die  $\mu$  den mathematischen Ausdruck der Vogelschen Sterntypen, indem dieses Element umsomehr wächst, je mehr ein Stern sich dem Typus III nähert.

Ein eigentümliches Verhalten zeigen die Differenzen  $\log L - \text{Wolff}$ , die nur innerhalb enger Grenzen schwanken dürften. Hänge der Unterschied von den Sterntypen ab, so wäre den Bestimmungen der  $\mu$  weniger Zutrauen zu schenken, als wirklich geschehen. Wäre nämlich  $\mu$  beträchtlich zu klein bestimmt und in dieser Richtung ist eben nur die Abweichung zu erwarten, so wären die  $A$  zu groß ausgefallen, und um so größer, je rötlicher der Stern ist. Ebenso müßte sich dann aber auch die erwähnte Differenz verhalten. Vergleicht man aber subjektiv gleich helle Sterne aller drei Typen, so werden die Differenzen so nahe gleich, daß ein Fehler in  $\mu$  nicht zu erwarten ist; ebenso wenig kann der Fehler in den Konstanten der Reduktion stecken. Dagegen stellt sich heraus, daß die Größe der Differenz von der subjektiven Helligkeit des Sternes abhängt und bei schwächeren Sternen wächst.



Der Fehler liegt nun entweder daran, daß alle Intensitäten der schwächeren Sterne zu groß beobachtet wurden, oder aber, daß bei photometrischen Messungen des vereinten Strahlenbündels die Gefahr nahe liegt, schwächere Sterne als zu schwach zu bestimmen. Dr. v. Kövesligethy glaubt — es soll hier nur von der Methode gesprochen werden — letzteres annehmen zu müssen. Denn sowohl aus der Form der Funktion  $s$ , als auch aus direkten Erfahrungen folgt, daß das Auge für brechbare Strahlen weniger empfindlich ist, als für die weniger brechbaren, zugleich die intensiveren. In dem ungetrennten Strahlenkomplexe werden also die violetten Strahlen, die gerade hohe mechanische Energie besitzen, unterdrückt, und umsomehr, je weniger hell der Stern ist. Daher kommt auch Langleys Behauptung, daß alle Absorptionsbestimmungen der Atmosphäre (sie geben etwa 20%) viel zu klein sind; man erhält in der That einen den von ihm verlangten Wert erreichenden von 32%, wenn man über das Spektrum, also den getrennten Strahlenkomplex integriert. Später zeigte sich denn auch (Viertelj. d. Astr. G. 20. 3. Heft), daß speziell die Wolffschen Intensitäten in der That von der Helligkeit der Sterne abhängen.

Die in der 5. Kolumne angegebenen Korrekturen  $\Delta \log A$  entstanden auf folgende Weise: Für die einzelnen Abende wurden die Differenzen der Totalenergien gegen die Mittel der öfters beobachteten Sterne gebildet und sie erhielten ein nach Maßgabe der Zahl der Beobachtungen gebildetes Gewicht. Da die zufälligen Fehler schon größtenteils durch Anwendung der graphischen Methode herausfielen und die Empfindlichkeit des Auges während den Messungen desselben Sternes an einem Abende wohl als konstant angesehen werden kann, so muß angenommen werden, daß die Abweichungen zum allergrößten Teile von Veränderungen der Augenempfindlichkeit für verschiedene Abende herrührten. Bei einem größeren Material wäre es wohl angezeigt gewesen, auf die Intensitäten der einzelnen Wellenlängen zurückzugehen; im vorliegenden Falle (wo, wie schon erwähnt, die zufälligen Fehler schon möglichst eliminiert sind) schien der gewählte kürzere Weg ebenso sicher.

Auf diese Weise entstand die folgende Tabelle:

	2	3	4	5	6	7
5	+0.0409 5	-0.0548 5	+0.0053 5	-0.0395 5	+0.0369 5	+0.0673 5
-	+0.0427 5	-0.1143 4	-0.0330 4	+0.0707 5	+0.0348 3	+0.1894 3
	+0.0291 4	-0.0068 3	-0.0280 3	+0.1183 4		
		-0.0044 2	+0.0044 2	+0.0342 2		
		-0.0342 2				
8		10	11	12	13	14
-0.0865 5	0.155 5	-0.0158 5	+0.1426 4	+0.0226 5	-0.0592 2	+0.0591 2
-0.0588 5	0.0145 3	-0.0742 4	+0.0534 3	+0.0364 2	-0.0215 2	+0.0883 2
-0.1748 3	-0.0124 2	+0.0346 3	+0.0123 2	+0.1063 2		+0.0944 2
-0.0364 2						
-0.1062 2						
15	16	17	18	19	20	21
-0.0199 2	-0.0711 4	-0.0880 3	-0.1095 3	-0.0304 3	+0.0398 3	-0.0089 3
+0.0415 2	-0.0944 2		-0.0309 3			-0.0883 2
+0.1299 2	+0.0199 2		+0.0214 2			
+0.0007 2	-0.0415 2					
+0.0049 2	-0.1298 2					
	-0.0007 2					
	-0.0050 2					
		22				
		+0.0027 4				
		+0.1392 3				



Berechnet man aus diesen Daten unter Berücksichtigung der beigeschriebenen Gewichte die den einzelnen Tagen entsprechende Korrektur der Totalenergie, so erhält man die folgende Tabelle:

1	—0.0078	7	+0.1131	13	—0.0403	19	—0.0304?
2	+0.0382	8	—0.0904	14	+0.0806	20	+0.0398?
3	—0.0517	9	—0.0146	15	+0.0314	21	—0.0407
4	—0.0129	10	—0.0227	16	—0.0492	22	+0.0612
5	+0.0431	11	+0.0839	17	—0.0880?		
6	+0.0361	12	+0.0443	18	—0.0473		

Bei der geringen Zahl der Beobachtungen muß schon die allgemeine Übereinstimmung des Vorzeichens günstig gedeutet werden; jedenfalls glaubt Dr. v. Kövesligethy hierdurch die Veränderlichkeit des Auges soweit eliminiert zu haben, als es die Genauigkeit der vorliegenden Messungen erfordert.

Mit diesen Korrekturen reduziert man noch die Intensitäten der Sterne, von welchen wenigstens drei Beobachtungen vorliegen. Wenn nun auch die Angabe des wahrscheinlichen Fehlers des arithmetischen Mittels hier keinen Sinn haben kann, ersieht man doch das beiläufige Verhalten der Abweichungen. Es ergibt sich derselbe nämlich:

$\alpha$ Canis maioris	$\pm 0.0194$	$\alpha$ Canis minoris	$\pm 0.0124$	$\alpha$ Bootis	$\pm 0.0181$
$\beta$ Orionis	0.0153	$\alpha$ Aurigae	0.0088	$\alpha$ Aquilae	0.0062
$\alpha$ Orionis	0.0094	$\alpha$ Persei	0.0313	$\alpha$ Virginis	0.0173

oder im Mittel etwa:

$$\Delta \log A = \pm 0.0148, \text{ woraus: } \frac{\Delta A}{A} = 3.4\%,$$

was zufällig mit dem wahrscheinlichen Fehler der Wolffschen Messungen übereinstimmt. Wäre aber auch das Ergebnis ungünstiger, für einen ersten Versuch muß es befriedigen. Es braucht wohl kaum wiederholt zu werden, daß eventuelle Konstantenfehler deswegen vorhanden sein können.

Ist die Entfernung einiger Fixsterne bekannt, so kann man mit Hilfe des Ausdruckes  $\frac{\mu^3}{A}$  für den Stern die relative Temperatur gegen die Sonne bestimmen. Wäre aber die Substanz des Sternes bekannt, so genügte schon  $\mu$  allein zu einer von der Entfernung unabhängigen Temperaturbestimmung.

Aus fünf für verschiedene Wellenlängen angestellten Intensitätsbestimmungen erhält man schließlich getrennt das kontinuierliche Spektrum des Sternes und seiner Photosphäre. Doch glaubt Dr. v. Kövesligethy seine Messungen viel zu viel zu überschätzen, wenn er es auch nur versuchen wollte sie schon jetzt zu diesem Zwecke herbeizuziehen.

In der folgenden Zusammenstellung sind noch einmal die Totalintensitäten der beobachteten Sterne mitgeteilt, jetzt mit dem aus Siriusbeobachtungen hergeleiteten Werte des Faktors (Bilddurchmesser: Höhe des Spaltes), der zu 0.074 bestimmt wurde, multipliziert. Sie beziehen sich auf extratellure Energien und sind gegeben in Milligrammcentimeter per Sekunde und Quadratcentimeter und in Kilokalorien per Jahr und Äquatorialquerschnitt der Erde. Dabei ist als Einheit eine Million Kalorien genommen.



## Strahlungsenergie einiger Fixsterne.

Sterne des I. Typus.			Im mech. therm. Mafse		Im mech. therm. Mafse			
	Im mech.	therm.						
	Mafse							
1. $\alpha$ Canis maioris	4.68	14.10	13. $\zeta$ Ursae maioris	0.67	2.02	25. $\alpha$ Cygni	1.24	3.74
2. $\alpha$ Lyrae	1.96	5.94	14. $\beta$ Librae	0.64	1.92	26. $\beta$ Ursae maioris	0.77	2.32
3. $\alpha$ Aquilae	1.91	5.73	15. $\beta$ Aurigae	0.60	1.81	27. $\beta$ Ursae minoris	0.74	2.24
4. $\beta$ Orionis	1.86	5.61	16. $\delta$ Leonis	0.59	1.78	28. $\delta$ Scorpii	0.71	2.12
5. $\alpha$ Canis maioris	1.53	4.62	17. $\alpha$ Geminorum	0.59	1.74	29. $\gamma$ Leonis	0.64	1.92
6. $\alpha$ Virginis	1.37	4.35	18. $\alpha$ Persei.	0.56	1.70	30. $\alpha$ Ursae maioris	0.62	1.86
7. $\gamma$ Orionis	1.28	3.87	19. $\delta$ Orionis	0.54	1.63	31. $\beta$ Geminorum	0.61	1.85
8. $\alpha$ Leonis	1.12	3.36	20. $\alpha$ Librae	0.52	1.59	Sterne des III. Typus.		
9. $\varepsilon$ Orionis	1.04	3.15	21. $\alpha$ Coronae bor.	0.49	1.47			
10. $\zeta$ Orionis	0.81	2.45	22. $\gamma$ Cassiopeiae	0.31	0.92			
11. $\alpha$ Ophiuchi	0.73	2.20	Sterne des II. Typus.					
12. $\beta$ Leonis	0.68	2.05	23. $\alpha$ Aurigae	1.43	4.30	32. $\alpha$ Scorpii	1.06	3.20
			24. $\alpha$ Bootis	1.36	4.09	33. $\alpha$ Orionis	0.72	2.18
						34. $\alpha$ Tauri	0.65	1.94

Diese Strahlungswerte scheinen demnach etwas gröfser zu sein, als man gewöhnlich anzunehmen gewöhnt war.

## Photometrische Beobachtungen einiger Nebelflecken.

Nebel:  $BD + 11^{\circ}4577$ .

Beim Aufsuchen des Kometen Brooks (1885, V.) blieben wir irrigerweise bei diesem Nebel stehen, und verglichen ihn an Stelle des Kometen photometrisch mit dem Sterne  $BD + 11^{\circ}4583$ . Bei der Reduktion des Vergleichsternes ergibt sich die Irrung sofort. Da aber die Intensitätsangabe des Nebels selbst von Interesse sein dürfte, mag sie hier folgen.

Januar 4. Nebel: Skala = 60.81 Höhe = 29.1  
 Vergl. \*: 94.83 28.7 log Int.  $\frac{\text{Nebel}}{\text{Vergl. *}} = -0.663$   
 $mg * = 6.0 \quad BD + 11^{\circ}4583$ .

Nebel:  $HI. 31. 12^h 28^m + 8^{\circ} 21'$ .

Juni 1. Nebel: Skala = 18.46 Höhe = 43.0  
 Vergl. \*: 95.47 = 43.3 log Int.  $\frac{\text{Nebel}}{\text{Vergl. *}} = -1.500$   
 $mg * = 7.1 \quad BD + 8^{\circ}2617$ .

Nebel:  $M 61 \cdot 12^h 16^m + 5^{\circ} 8'$ .

Juni 1. Nebel: Skala = 8.96 Höhe = 36.7  
 Vergl. \*: 65.54 36.8 log Int.  $\frac{\text{Nebel}}{\text{Vergl. *}} = -1.102$   
 $mg * = 8.0 \quad BD + 5^{\circ}2623$ .

Cumul:  $M 11 \cdot 18^h 45^m - 6^{\circ} 24'$ .

Sept. 2. Cumul: Skala = 34.7 Höhe = 33.2 log Int.  $\frac{\text{Cum.}}{\text{Vergl. *}} = -1.056$   
 Stern im Cum.: 49.7 33.2  
 Vergl. \*: 88.9 33.4 log Int.  $\frac{\text{Centralstern}}{\text{Vergl. *}} = -0.764$   
 $mg * = 7.5 \quad BD - 6^{\circ}4941$ .



*Planet. Nebel. BD—11° 5511.*

Sept. 2. Nebel: Skala = 43.2 Höhe = 30°.2  
 Vergl. \*: 105.8 29.9 lg Int.  $\frac{\text{Nebel}}{\text{Vergl. *}} = -1.219$   
 mg \* = 5.2 BD—11° 5538.

Das Spektrum dieses Nebels besteht aus zwei schwachen Linien, die beide im Merzschen Universalspektroskope gut sichtbar sind. Die Absicht, direkte spektraphotometrische Messungen an den beiden Linien anzustellen, mußte jedoch aufgegeben werden. Selbst die Wellenlängen der beiden Linien konnten nicht mit Sicherheit bestimmt werden.

## Photometrische Untersuchung der Hyadensterne und der Sterne des Orionnebels mit Berücksichtigung der Farbe.

Unter der Annahme, man habe es mit einem vollkommen kontinuierlichen Spektrum zu thun, können spektralphotometrische Messungen stets durch gleichzeitig photo- und kolorimetrische Bestimmungen durchaus ersetzt werden. Es wird dies auch für Sterne gelten, wenn wir voraussetzen (von der elektiven Absorption ihrer Atmosphäre kann jedenfalls für die ersten beiden Typen völlig abgesehen werden) daß ihre Atmosphäre eine konstante mittlere, von der Wellenlänge unabhängige Absorption besitze.

Um nun nicht die Vorteile des Glaskeilphotometers aufgeben zu müssen, und unter Anwendung des Zöllnerschen Photometers an einem Sterne stets zwei ganz verschiedene Operationen durchführen zu müssen, machte Dr. v. Kövesligethy Versuche für Farbenbestimmungen, indem er vor den Keil farbige Gläser, mit einer beliebigen Anzahl scharfbegrenzter dunkler Absorptionsstreifen, setzte. Der Sinn dieser Operation ist der folgende: Indem die subjektive Intensität eines zwischen den Grenzen  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  sichtbaren Spektrums durch

$$J = \frac{4\mu}{\pi} \mathcal{A} \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \frac{\lambda^2}{(\lambda^2 + \mu^2)^2} \varphi(\lambda) d\lambda$$

gegeben ist, wo  $\mu$  die Wellenlänge des Intensitätsmaximums, und  $\mathcal{A}$  die Totalintensität des ganzen, zwischen den Wellenlängen 0 und  $\infty$  sich erstreckenden Spektrums bedeutet,  $\varphi(\lambda)$  aber eine von der Absorption des Auges und der angewandten Instrumente abhängige Funktion ist, so kann diese, wenn  $s$  ein Mittelwert der Funktion  $\varphi$  zwischen den Grenzen  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  des Argumentes bedeutet, und

$$\frac{4\mu}{\pi} \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \frac{\lambda^2}{(\lambda^2 + \mu^2)^2} d\lambda = F(\mu)$$

geschrieben wird, auch so ausgedrückt werden:

$$J = s \mathcal{A} F(\mu).$$

Schaltet man nun in den Strahlengang ein farbiges Medium ein, welches an den  $n$  Wellenlängen  $\lambda_r$  Absorptionsstreifen von der Breite  $2\epsilon_r$  hat, so wird die der GröÙe  $F(\mu)$  analoge Funktion  $F_1(\mu)$ :

$$F_1(\mu) = \frac{4\mu}{\pi} \sum_1^n \left\{ \int_{\lambda_1}^{\lambda_r - \epsilon_r} \frac{\lambda^2}{(\lambda^2 + \mu^2)^2} d\lambda + \int_{\lambda_r + \epsilon_r}^{\lambda_2} \frac{\lambda^2}{(\lambda^2 + \mu^2)^2} d\lambda \right\}$$

und da zugleich auch der übrigen noch konstante Transmissionsfaktor  $s$  den etwas verschiedenen



Wert  $s_1$  annimmt, läßt sich die neue subjektive Intensität  $J_1$  schreiben in der Form:  $J_1 = s_1 A F_1(\mu)$ . Aus diesen beiden Gleichungen läßt sich aber, da die konstanten  $s$  und  $s_1$  leicht zu bestimmen sind, und die Absorptionsverhältnisse des gefärbten Mediums als bekannt vorausgesetzt werden, das Bestimmungsstück des vollkommen kontinuierlichen Spektrums,  $A$  und  $\mu$ , Intensität und Farbe berechnen.

Herr von Kövesligethy verwendete zuerst ein wenig gesättigtes Rubinglas, wie es von Merz dem Universalspektroskope als Protuberanzenapparat beigegeben wird.

Das Spektrum desselben zeigt vom äußersten Rot bis zur Wellenlänge 702 allgemeine Absorption, dann läßt es das Licht mit einer Schwächung von etwa 15 Proz. ( $\log$  Transmission = 9.9296) bis 581 hindurch. Darauf folgt eine dunkle Absorptionsbande in Grün, deren Wellenlänge bei 569 liegt, und wieder allgemeine, doch etwas schwächere Absorption. Für das schwächere Licht der Sterne ist aber der wirksame Teil des Spektrums bei Anwendung des roten Glases nur die Partie zwischen 702 und 581 Wellenlänge. Dieser Umstand erleichtert die Berechnung der Funktion  $F_1(\mu)$  wesentlich.

Wir erhalten folgende Tabelle:

$\mu$	= 0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80
$\log F_1(\mu)$	= 8.8789	8.8908	8.8893	8.8778	8.8585	8.8333	8.8037	8.7706	8.7352	8.6980	8.6595
$\log F(\mu)$	= 9.4287	9.4240	9.4073	9.3821	9.3507	9.3150	9.2762	9.2354	9.1931	9.1500	9.1065

und daraus folgende Zusammenstellung, aus welcher sich durch Vergleichung der beiden subjektiven Intensitäten das Farbelement  $\mu$  ergibt:

$\mu$	$\log \frac{F_1(\mu)}{F(\mu)}$	$\mu$	$\log \frac{F_1(\mu)}{F(\mu)}$
0.30	9.4502	0.55	9.5183
0.35	9.4668	0.60	9.5275
0.40	9.4820	0.65	9.5352
0.45	9.4957	0.70	9.5421
0.50	9.5078	0.75	9.5480
0.55	9.5183	0.80	9.5530

Diese Tabelle umfaßt die Farbe aller Sterntypen, die bisher untersucht wurden; denn es ist im Mittel für Sterne des I. Typus  $\mu = 447$ , des II. Typus  $\mu = 530$ , des III. Typus  $\mu = 600$ , und da die Tafelwerte sich mit der Farbe nur wenig ändert, folgt die Notwendigkeit sehr genauer photometrischer Messungen.

Nach dieser Methode wurden 14 Hyadensterne mehrmals photometrisch beobachtet, wobei sich aber bald herausstellte, daß das Rubinglas zu diesem Zwecke viel zu dunkel sei. Und es steht zu befürchten, daß das Verschwinden des Sternes bei Anwendung des gefärbten Mediums, nicht der Farbe, aber der Lichtschwäche des Sternes halber — anders aufgefaßt wird, als unter Anwendung des neutralen Photometerkeiles allein.

Die gemessenen Hyadensterne sind

1. $BD + 15.^\circ$	632 mg	4.0	8. $BD + 15.^\circ$	636 mg	6.0
2. $+ 15.$	631	4.0	9. $+ 15.$	639	5.5
3. $+ 16.$	605	5.0	10. $+ 15.$	645	6.5
4. $+ 15.$	633	6.5	11. $+ 15.$	640	7.5
5. $+ 15.$	637	5.0	12. $+ 15.$	635	8.5
6. $+ 15.$	625	5.0	13. $+ 15.$	703	6.5
7. $+ 15.$	621	6.8	14. $+ 14.$	697	5.0

Die folgende Tabelle enthält die reinen Daten der Beobachtungen. Unter dem jeweiligen Datum sind die laufenden Zahlen der beobachteten Sterne angeführt. Die mit „Skala“ überschriebene Kolumne







Darauf prüfte Dr. v. Kövesligethy ein mit Uransalzen gefärbtes hellgrünes Glas, welches von Steinheil plan geschliffen, trotz seiner beträchtlichen Dicke sehr durchsichtig schien. Dasselbe wurde so auf den Okulardeckel des Photometerkeiles angebracht, daß es im Dunkeln leicht weggekippt werden kann, während ein Anschlagestift die mit der Okularöffnung konzentrische Stellung wahrte.

Das Spektrum dieses Glases ist sehr interessant: Es zeigt vom äußersten Rot bis zur Wellenlänge 730 etwa vollkommene Absorption. Dann folgt unmittelbar nach *B* sogleich wieder eine beiderseits scharf begrenzte sehr dunkle Bande von 676.9 bis 612.1 Wellenlänge. Um *D* herum ist allgemeine, fast homogene, aber schwache Absorption bemerkbar. Daraufhin kommt zwischen 551.2 und 531.6 eine halbdunkle stark verwaschene Bande und ein fast vollkommen durchsichtiges Feld um *b* herum. Die Linie *F* liegt in einer dunklen, unscharf begrenzten Bande zwischen 499.3 und 470.6, auf welche eine wenig durchsichtige homogene Partie, und endlich die bei 444.7 unscharf beginnende allgemeine Absorption des Violet folgt.

Bei schwachem Licht sind die absorptionsfreien Stellen um *B* und in Blau kaum merklich; auch ist hierbei die Bande 551.2—531.6 merklich dunkler. Da die erwähnten Transmissionsstellen auch physiologisch wenig wirksames Licht enthalten, können sie bei stellarphotometrischen Messungen entschieden unberücksichtigt bleiben. Unter Anwendung von Uranglas wird also der zwischen *A* und *H* liegende kontinuierliche Strahlenkomplex auf zwei, zwischen den Wellenlängen 612 und 551 und 532 und 499 gelegenen Teilkomplexe reduziert.

Da aber auch diese beiden Stellen verschiedene Absorption besitzen, so können die für diese geltenden  $F_1(\mu)$ -Funktionen nicht einfach addiert werden, sondern sie müssen mit dem verschieden ausfallenden *s* Faktor, insofern er sich bloß auf die Absorption des Uranglases bezieht, einzeln multipliziert werden.

Hält man das Uranglas vor das Spektralphotometer, so verschwindet der Lichteindruck

$$\text{zwischen } \begin{cases} 612-551 \\ 532-499 \end{cases} \text{ wenn der Nikolkreis steht auf } \begin{cases} 86^\circ 51' \\ 87^\circ 63' \end{cases}$$

während das freie Spektrum für die besagten Stellen erst bei der Stellung des Nikols von  $88^\circ 23'$  und  $89^\circ 19'$  verschwindet. Da sich zugleich der Nullpunkt des Kreises zu  $89^\circ 25'$  resp.  $89^\circ 51'$  ergab, was in den obigen Daten schon berücksichtigt ist, so werden die logarithmischen Transmissionskoeffizienten der besagten Stellen, die mit  $\sigma_1$  und  $\sigma_2$  bezeichnet werden mögen (und die darum die Einführung eines weiteren  $s_1$ , das von den angewandten Instrumenten und dem Auge abhängt, nicht überflüssig machen), proportional den Größen:

$$\log \sigma_1 = 9.4107 \quad \log \sigma_2 = 9.0677.$$

Nach dem früher definierten Integrale erhält man leicht:

$\mu$	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80
$\log F_1'(\mu)$	8.8374	8.7774	8.7110	8.6412	8.5711	8.5021
$\log F_1''(\mu)$	8.7721	8.6986	8.6195	8.5388	8.4596	8.3833
$\log F(\mu)$	9.4287	9.4673	9.3507	9.2762	9.1931	9.1065

woraus wieder zur Bestimmung der Farbe, wenn kurz  $F_1 = \sigma_1 F_1' + \sigma_2 F_1''$  gesetzt wird, die folgende Tabelle aufgestellt werden kann:



$\mu$	$\log \frac{F_1(\mu)}{F(\mu)}$	$\mu$	$\log \frac{F_1(\mu)}{F(\mu)}$
0.30	9.0504	0.60	9.2910
0.35	9.0955	0.65	9.3294
0.40	9.1306	0.70	9.3669
0.45	9.1719	0.75	9.4037
0.50	9.2120	0.80	9.4394
0.55	9.2530		

Vergleicht man diese Tabelle mit der entsprechenden für das rote Rubinglas, so fällt sogleich auf, daß das Uranglas für kolorimetrische Beobachtungen viel besser angewendet werden kann als jenes, indem die Tafelwerte viel rascher wachsen. Farbenverschiedenheiten werden sich also unter Uranglas in den photometrischen Messungen viel leichter darthun, als unter Rubinglas, selbst der durchsichtigsten Sorte.

Mit diesem Glase, welches selbst für die schwächsten, photometrisch mit dem Keile noch bestimm-  
baren Sterne anwendbar bleibt, und das zugleich durch Absorption des sekundären Spektrums sehr reine  
und scharfe Sternbilder erzeugt, wurden 10 Sterne in und um den Orionnebel beobachtet.

Die Resultate sind in der folgenden Tabelle, welche der vorhin für die Hyadensterne auf-  
gestellten ganz analog ist, zusammengestellt. Die beobachteten, und mit laufender Nummer versehenen  
Sterne sind die in der folgenden Tabelle nach d'Arrests Bezeichnungen bekannten:

1. $\alpha$	6. 110
2. $\gamma$	7. $\delta$
3. $\beta$	8. 50
4. 93	9. 45
5. 101	10. $BD - 5^\circ 1342$ .

#### Intensität einiger Sterne im Orionnebel.

Datum	Nr.	Skala		Log der Intensität		Höhe
Dez. 26.	1	101.2	64.6	2.5033	1.5953	29.1
	2	37.0	8.9	1.0580	0.5105	29.9
	3	26.5	4.0	0.8532	0.4151	31.0
	4	99.7	47.4	2.2792	1.2607	31.8
	5	44.3	10.2	1.2001	0.5360	32.2
	6	11.5	—	0.5613	—	32.9
	7	11.6	—	0.5633	—	33.2
	8	28.4	1.6	0.8901	0.3684	33.5
	1	93.8	58.0	2.1640	1.4667	30.1
	2	43.8	8.4	1.1904	0.5008	31.0
Dez. 28.	8	28.6	2.9	0.8940	0.3937	31.7
	3	29.3	2.1	0.9076	0.3782	32.0
	4	101.2	54.6	2.3084	1.4010	32.2
	5	45.1	3.6	1.2159	0.4073	32.9
	6	14.9	—	0.6275	—	33.3
	7	12.0	—	0.5711	—	33.4
	9	51.4	22.1	1.3387	0.7675	33.9
	10	61.5	36.1	1.5349	1.0404	34.2
	1	97.5	73.8	2.2362	1.7747	36.1
	2	37.1	12.0	1.0599	0.5711	36.3
1887, Jan. 20.	3	28.1	0.9	0.8843	0.5125	36.4
	4	73.9	46.2	1.7766	1.2373	36.5
	9	39.7	14.3	1.1106	0.6158	36.5
	10	67.7	34.7	1.6558	1.0130	36.6
Jan. 22.						



Datum	Nr.	Skala		Log der Intensität		Höhe
1887, Jan. 22.	1	106.2	74.8	2.4059	1.7942	36.8
	4	91.6	72.6	2.1212	1.7514	36.6
	5	43.9	15.6	1.1923	0.6412	36.6
Jan. 25.	10	68.8	30.4	1.6771	0.9293	36.4
	1	106.2	71.8	2.4059	1.7358	36.7
	2	42.2	15.5	1.1593	0.6392	36.6
	3	19.9	—0.6	0.7245	0.3294	36.8
	7	13.3	—	0.5963	—	36.7
	4	104.1	68.5	2.3649	1.6712	36.2
	5	37.9	15.0	1.0755	0.6295	36.1
	6	14.3	—	0.6158	—	35.9
	8	31.9	5.0	0.9585	0.4347	35.8
Jan. 27.	9	55.5	26.8	1.4185	0.8591	35.3
	10	73.7	31.1	1.7727	0.9429	37.0
	1	106.8	78.8	2.4176	1.8721	37.0
	4	103.9	72.0	2.3609	1.7397	36.9
	5	51.7	25.3	1.3446	0.8298	36.8
	9	56.9	25.4	1.4459	0.8318	36.6

Obwohl auch hier die Messungen nicht die besten sind, durfte für einen vorläufigen Versuch doch das Mittel des Verhältnisses  $\log$  (Intensität mit Uranglas zu Intensität ohne Uranglas beobachtet) genommen werden. Die folgende Tabelle enthält für die beobachteten Sterne die Mittel dieses Verhältnisses und die Größendifferenz, um welche die Helligkeit des Sternes durch Einschalten des Uranglases herabgedrückt wird.

Nr.	log Int.	mit Uranglas ohne Uranglas	Diff. d. Gröfse	Nr.	log Int.	mit Uranglas ohne Uranglas	Diff. d. Gröfse
1	9.3510		1.62 mg.	5	9.4031		1.49 mg.
2	4385		1.41	8	4847		1.29
3	5664		1.09	9	4401		1.40
4	3084		1.73	10	3213		1.70

Betrachtet man den Stern 1, welcher der hellste Stern des Trapezes ist, als einen ausgezeichneten Repräsentanten des Typus I, dem also  $\mu = 0.44$  entspricht, so muß von allen Zahlen der vorstehenden Tabelle die Zahl 0.1874 subtrahiert werden.

Mit anderen Worten:  $0.1874 = \log \frac{s}{s_1} = \log \frac{s}{s_1}$  ist das Empfindlichkeitsverhältnis des Auges, wenn darauf das ganze sichtbare Spektrum wirkt, gegen die Empfindlichkeit, wenn es nur von einem Strahlenkomplexe (612 — 551 mmm) + (532 — 499 mmm) getroffen wird. Natürlich muß diese Zahl größer als 1 sein.

Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, daß für genauere Messungen der Stern, mit dessen Hilfe  $\log \frac{s}{s_1}$  berechnet werden soll, spektralphotometrisch beobachtet werden muß.

Die Werte von  $\log \frac{F_1(\mu)}{F(\mu)}$  stellen sich nun wie folgt:

Nr.	$\log \frac{F_1(\mu)}{F(\mu)}$	$\mu$	Nr.	$\log \frac{F_1(\mu)}{F(\mu)}$	$\mu$
1	9.1636	0.440	5	9.2157	0.504
2	2511	548	8	2973	608
3	3790	716	9	2527	550
4	1210	387	10	1339	404



Die  $\mu$  sind auch hier, wie früher in Tausendsteln des Millimeters angesetzt. Da sie sich für die drei Typen etwa wie 0.440, 0.530, 0.600 stellen, so folgt aus den Beobachtungen — sind diese anders genügend zuverlässig, daß 1, 4 und 10 dem ersten, 2, 5 und 9 dem zweiten, 8 und 3 dem dritten Typus angehören. Letzterer Stern müßte ein besonders schöner Repräsentant des III. Typus sein.

Dr. v. Kövesligethy hofft durch diese Untersuchung, die mehr als Beispiel betrachtet werden mag, dargelegt zu haben, daß durch kombinierte photometrische Messungen auch zugleich die Farbe des Sternes in einem natürlichen, nicht willkürlichen Maße erhalten werden kann. Dr. v. Kövesligethy hat mehrere Glassorten — allerdings nicht so eingehend, wie die beiden hier beschriebenen — untersucht, glaubt aber bloß Uranglas empfehlen zu sollen. Erstens ist es genügend durchsichtig, da es gerade für die Stellen der größten Augenempfindlichkeit diaphan ist, und zweitens sind die dunklen Banden möglichst scharf begrenzt, so daß sich auch die Funktion  $F_1(\mu)$  dafür sicher berechnen läßt. Er erwähnt noch, daß die für Uranglas gegebene Tabelle des  $\log \frac{F_1(\mu)}{F(\mu)}$  allgemein gültig ist, insofern die wegen anderer Dicke verschiedene Absorption auch in  $\log \frac{s}{s_1}$  Berücksichtigung finden kann. Auch er hat die Absorptionsbestimmung des Uranglases nicht in die Tabelle mit eingenommen.

Schließlich mag noch eine Bemerkung von nicht geringer Wichtigkeit Platz finden, welche sich auf die Genauigkeit bezieht, mit welcher nach dieser Methode das Farbelement  $\mu$  gefunden wird. Bei dem Zöllnerschen Kolorimeter, welches wohl heute als das beste Instrument zu Farbenbestimmungen angesehen wird, berechnet man direkt aus dem Drehungswinkel des Nikols die Funktion  $\log F(\mu)$ ; unter Anwendung von Uranglas jedoch die Funktion  $\log \frac{F_1(\mu)}{F(\mu)}$ . Während nun innerhalb des größten Intervalls der Farbe, von  $\mu = 0.80$  bei  $\mu = 0.3$  die erstere Funktion 3222 Einheiten durchläuft, ändert sich die letztere innerhalb desselben Intervalls um 3890 Einheiten, so daß gleiche Genauigkeit der beiden Beobachtungsarten vorausgesetzt, die Farbe sich durch photometrische Beobachtungen unter Uranglas sogar genauer bestimmen läßt.

## Kometenbeobachtungen.

### Komet Brooks. 1886. I.

Mai 7. Der Komet ist rund und besitzt beträchtlichen, doch unscharfen Kern. Die Koma, ziemlich dicht, erblaßt sehr langsam gegen die Begrenzung hin. Der Durchmesser ist recht bedeutend, Das Objekt wurde mit Hülfe des Neutralkeiles II am 161 mm Refraktor mit zwei eng benachbarten Sternen verglichen; es ergab sich:

	Vergl. * I	Komet	Vergl. * II
Skala	42.59	39.63	56.27
Höhe	16° 0	16° 0	16° 0

und mit diesen Werten:

$$\log \text{Int. } \frac{\infty}{I} = -0.054 \quad \log \text{Int. } \frac{\infty}{II} = -0.321$$

$$\text{Vergl. * I} = BD + 56^{\circ} 310 \text{ mg. } 8.5,$$

$$\text{Vergl. * II} = BD + 56^{\circ} 321 \text{ mg. } 8.2.$$



Unter Berücksichtigung der GröÙe der Vergleichsterne erhält man für die Lichtintensität des Kometen, in GröÙen ausgedrückt:

$$\ll = 8.64 \text{ und } 9.00.$$

Im Mittel also

$$\text{mg. } \ll = 8.82.$$

Spektroskopische Beobachtungen konnten nicht angestellt werden.

### Komet Brooks. 1886. II.

Mai 20. Der Komet erscheint elliptisch mit starker Excentrität, hat weder Verdichtung noch Granulation. Die Grenzen des Kometen sind so verwaschen, daß man gar keinen Übergang in den Hintergrund des Himmels bemerken kann. Der Komet bedeckt soeben einen sehr kleinen Stern und es ist möglich, daß bei der Schwäche des Objekts dieser Umstand das allgemeine Ansehen verändert, und auch die photometrischen Messungen beeinflusst. Er wurde mit den beiden Sternen:

$$\text{Vergl. * I} = BD + 61^{\circ}196 \text{ mg } 7.8$$

$$\text{Vergl. * II} = BD + 61^{\circ}217 \text{ mg } 8.3$$

photometrisch verglichen. Das Resultat ist:

Vergl. I	Komet	Vergl. II
44.63	3.51	28.99 <sup>mm</sup> . Mittlere Höhe 20°.7, Änderung 0°.5.

Läßt man die geringe Höhenänderung außer Acht, was bei der Schwierigkeit der Beobachtung des Kometen und der daraus entstehenden Unsicherheit ganz gerechtfertigt erscheint, so hat man:

$$\log \text{Int. } \frac{\ll}{\text{I}} = -1.138 \quad \log \text{Int. } \frac{\ll}{\text{II}} = -0.833.$$

Mit Rücksicht auf die GröÙe der Vergleichsterne ergibt dies:

$$\text{mg. } \ll = 10.64 \text{ und } \ll = 10.38$$

oder im Mittel:

$$\text{mg. } \ll = 10.51.$$

Mai 21. Der Komet ist sehr langgestreckt, besitzt einen unscharfen Kopf und an dessen Süd-begrenzung (invertes Bild) eine längliche, cylinderförmige Verdichtung. Im Schweife, der deutlich hervortritt, erblickt man drei ungleich lange Strahlen; der nördlichste ist der längste, der südliche der kürzeste. Nach einfacher Schätzung beträgt der Winkel zwischen Horizont und Schweifaxe etwa 15°.

Bei der Vergleichung waren benutzt die Sterne:

$$\text{Vergl. * I} = BD + 61^{\circ}225 \text{ mg. } 9.3$$

$$\text{Vergl. * II} = BD + 62^{\circ}221 \text{ mg. } 8.8$$

und das Resultat der photometrischen Messung, die heute recht sicher ist, wird:

Vergl. I	Komet	Vergl. II
25.96	7.69	37.51 <sup>mm</sup> . Höhe 22°.0, Änderung 0.1;

damit erhält man:

$$\log \text{Int. } \frac{\ll}{\text{I}} = -0.693 \text{ und } \log \text{Int. } \frac{\ll}{\text{II}} = -0.918,$$

oder in GröÙenklassen ausgedrückt:

$$\text{mg. } \ll = 11.03 \text{ und } \ll = 11.10$$

also im Mittel:



mg.  $\leq$  = 11.07.

Mai 25. Der Komet ist so schwach geworden, daß an photometrische Messungen nicht mehr zu denken ist. Er besitzt parabolische Gestalt, ziemlich dichte Koma, die besonders an der Südseite (invertes Bild) hell ist. Hier ist zugleich der Schweif auch besser und länger entwickelt. Neigung der Schweifaxen gegen den Horizont etwa  $15^\circ$ .

Mai 27. Der Komet, der nach der Ephemeride bislang leicht gefunden wurde, konnte heute bei allerdings unruhiger Luft nicht mehr aufgefunden werden.

### Komet Barnard.

März 26. Der Komet steht so tief, daß Einzelheiten seiner Erscheinung mit Sicherheit nicht wahrgenommen werden können. Das Objekt wurde mit dem Sterne  $BD + 28^\circ 337$  mg. 8.2 verglichen; das Resultat der mit dem Neutralkeile bewirkten Messung ist:

	$\leq$	Vergl. *
	25.37	45.56 <sup>mm</sup>
Höhe	$7^\circ 0$	$6^\circ 3$

Daraus folgt

$$\text{beob.: log Int. } \frac{\leq}{\text{Vergl. } *} = -0.394.$$

Unter Zugrundelegung der Sterngröße von mg. = 8.2 folgt dafür

$$\text{mg. } \leq = 9.19.$$

März 27. Der Komet steht ganz im Dunste des Horizontes und es ist fraglich, ob die Helligkeitsmessungen trotz der angebrachten Absorptionskorrektur größeren Wert beanspruchen dürfen:

	$\leq$	Vergl. * = $BD + 29^\circ 286$ mg. 6.0
	35.06	106.27 <sup>mm</sup>
Höhe	$8^\circ 8$	$7^\circ 5$

Damit hat man

$$\text{app. log Int. } \frac{\leq}{*} = -1.387$$

$$\text{Korrektur} = 9.990$$

$$\text{log Int. } \frac{\leq}{*} = -1.377$$

oder in Sterngrößen ausgedrückt:

$$\text{mg. } \leq = 9.44.$$

### Komet Barnard-Hartwig.

November 27. Der Komet wurde zuerst am 27. November früh  $3^h 30^m$  beobachtet, als er ganz nahe zu dem hellen Sterne  $\pi$  Bootis stand.

Die Koma bildet einen schwachen, elliptischen Nebel, der als äußere Hülle einen helleren runden Kopf umgibt. In diesem liegt zentrisch der runde grünlich-weiße Kern, der selbst bei schärferer Vergrößerung nur wenig verwaschen erscheint. Die innere Koma hat einen nur unbedeutenden Durchmesser. Das Auffallendste ist die Duplizität des Schweifes. Der kürzere liegt vollkommen in der Richtung der täglichen Bewegung und nimmt von der Koma an im ganzen Querschnitte rasch an Helligkeit ab. Der zweite Schweif, der um vieles länger ist als der erste und von diesem um etwa



45° nach Norden liegt, ist in seiner Ausdehnung nicht mehr homogen leuchtend. Nahe bei seinem Ursprung aus dem Kopfe wird er plötzlich bedeutend heller und bleibt eine Strecke lang ziemlich homogen. Dann verliert sich diese gröfsere Helligkeit ebenso rasch, wie sie entstanden, indem sie sich plötzlich gegen die Südkante des Schweifes hinzieht. Beide Schweife sind eher cylindrisch als konisch.

Mit dem Vogelschen Polariskop zeigen sowohl der Kopf als der Schweif des Kometen sehr schwache Polarisation.

Im Durchmusterungsspektroskope zeigt der Kern ein deutlich kontinuierliches Spektrum, in dem jedoch, vielleicht wegen der Lichtfülle der inneren Koma, keine Banden erkennbar sind. Anders im Heustreuschen Spektroskope. Da erscheinen drei kräftige Banden, in der Mitte stark angeschwollen, gegen die Koma hin spitz zulaufend. Die mittlere Bande ist die längste und doppelt; die brechbarere Komponente besonders breit und nur wenig kürzer als die Hauptlinie. Darauf folgen in der Reihe der Ausdehnung die Linien in Rot und Violet. Die Banden sind ziemlich scharf begrenzt und lassen sich leicht vom kontinuierlichen Spektrum des Kernes trennen. Sie sind selbst bei der geringsten Spaltweite noch gut sichtbar und verschwinden dann in der Reihenfolge: blau, hellgrün, grün.

November 28. Der Kern des Kometen ist intensiver geworden, doch nicht mehr so scharf kreisförmig begrenzt. Die äufserste Hülle der Koma kontrahierte sich und rückte näher an den Kern heran.

Der kürzere Schweif ist bedeutend schwächer geworden; der gröfsere bietet eigenthümliche Lichtverhältnisse dar: die Nordkante des Schweifes, welche mit einer schwächeren Lichtfülle aus der Koma entspringt, nimmt in einiger Entfernung von derselben allmählich beträchtlich an Helligkeit zu und verliert sich dann wieder. Die Südkante entspringt schon aus der Koma mit sehr bedeutender Helligkeit und nimmt etwa dort bereits ab, wo die Nordkante schon auffallend hell geworden. Von dem Ausstrahlungspunkt der Südkante aus der Koma entspringt ein weiterer, ziemlich heller Strahl, der sich gegen Norden wendet, in einiger Entfernung von dem Kometenkopfe am intensivsten ist, und die Nordkante asymptotisch berührt.

Ein kleines Sternchen etwa 10 mg. scheint durch den Schweif ungeschwächt hindurch.

Im Durchmusterungsspektroskope erblickt man ein sehr kurzes kontinuierliches Spektrum von einer elliptischen monochromatischen Nebelhülle umgeben. In dem grofsen Konkoly-Steinheilschen Spektroskope erblickt man aufser den schon gestern gesehenen Linien noch eine weitere sehr schwache, die zwischen der grünen und blauen Kometenlinie steht. Das kontinuierliche Spektrum, das schwach und schmal erscheint und bei stärkerer Dispersion ganz verschwindet, endet in der blauen Linie und erstreckt sich nur wenig über die gelbe hinaus.

November 29. Das Aussehen des Kometen hat sich nicht geändert. Im Durchmusterungsspektroskope erkennt man bereits die den Banden entsprechenden drei Lichtknoten. Bei stärkerer Dispersion ist das kontinuierliche Spektrum vollkommen verschwunden und die erbreiterten Linien stehen unverbunden mit einander, isoliert da. Die mittlere Kometenlinie ist auch heute doppelt und die längste; darauf folgt entgegen der ersten Beobachtung, violet und gelb. Die vierte schwache Kometenbande ist nicht mehr sichtbar.

Dezember 19. Der Kern des Kometen ist noch immer rundlich, aber bereits stark verwaschen. Der kleinere Schweif ist sehr kurz und so schwach, dafs er nur dann sichtbar wird, wenn der Kopf



des Kometen aus dem Gesichtsfelde hinausgedrängt wird. Der grössere fällt genau in die Deklinationsrichtung und besitzt eine Länge von etwa  $0^{\circ}9$ .

Dezember 26. Der Kern des Kometen erscheint rund und scharf begrenzt, und ist von breiter, aber schwacher Koma umgeben. Der Schweif ist bereits sehr schwach geworden; ein kleiner Stumpf des zweiten ist noch sichtbar, wenn der Kopf des Kometen verdeckt wird. Die Deklinationsrichtung halbiert genau den Winkel der beiden Schweife; der längere weicht nach Norden ab.

Im Okularspektroskope erscheinen drei sehr deutliche Banden; die mittelste ist die intensivste, dann folgt die gelbe und blaue. Das kontinuierliche Spektrum ist hell und erstreckt sich über die äussersten Banden hinaus.

Dezember 28. Der kleinere Schweif ist kaum mehr sichtbar, der grössere noch ziemlich lang, aber schon in nur wenig grösserer Entfernung vom Kopfe als die Grenze der Korona äusserst schwach.

Der Kern ist rund und noch recht hell, die Korona ebenfalls rund, aber bedeutend schwach.

Das Okularspektroskop zeigt ausser dem gut entwickelten kontinuierlichen Spektrum noch deutlich die drei Kometenbanden, die der Intensität nach geordnet in der Reihenfolge Grün, Gelb, Blau zu erwähnen sind.

### Photometrische Beobachtungen des Kometen.

Datum	Komet		Vergleichstern		log Int. Komet Vergl. *	mg. Komet	Vergl. *
	Höhe	Skala	Höhe	Skala			
Nov. 27	24.0	66.6	25.4	103.3	—0.715	6.09	$\pi$ Bootis pr. mg. 4.3
28	13.5	76.8	14.2	92.0	—0.296	5.24	BD + 17.2780 mg. 4.5
29	27.4	93.4	36.9	83.7	+0.189	5.63	BD + 16.2715 mg. 6.1
Dez. 19	17.3	85.9	17.3	80.7	+0.101	7.05	BD + 11.3427 mg. 7.3
26	17.2	75.2	18.4	46.3	+0.563	5.79	BD + 7.4002 mg. 7.2
28	16.7	78.0	17.0	36.9	+0.746	5.93	BD + 7.4003 mg. 7.8
			16.8	56.5	+0.419	7.25	BD + 6.4099 mg. 7.3

Die Wellenlängen der drei Kometenbanden wurden endlich am 28. November mit dem à vision directe Spektroskop Konkoly-Steinheil bestimmt, nachdem durch Beobachtung der Natriumlinie der Nullpunkt der Skala gefunden war. Es ergab sich im Mittel:

I.  $\lambda = 571.5$

II. 517.0

III. 475.3

Aus den photometrischen Messungen ergibt sich, dass das Maximum der Intensität auf Ende November fällt, während es die Rechnung auf etwa den 7. Dezember stellt. Die Messung am 19. Dezember scheint aus irgend einem unbekannten Grunde verworfen werden zu müssen.

### Helligkeits- und Farbenbestimmungen der „Nova Orionis“.

Gleich nach Bekanntwerden der Erscheinung des neuen Sternes bei  $\gamma'$  Orionis, wurde das interessante Objekt, so oft es die Witterung zuliefs, photometrisch beobachtet. Als Messinstrument diente der mit II bezeichnete neutral gefärbte Glaskeil von Horne & Thorntwaite, dessen Transmissionsvermögen mit Hülfe des Zöllnerschen Polarisationsphotometer für Mischlicht weisser, gelber, roter und blauer Farbe übereinstimmend zu

$$0.2671 \log p = -0.5734$$



bestimmt wurde. Er war an dem 161 mm Refraktor mit Hilfe eines etwa 56 mal vergrößernden Okulars befestigt. Da an spektroskopische Beobachtung, besonders aber an spektralphotometrische Messung überhaupt nicht gedacht werden konnte, so sollte dafür ein Ersatz in der Bestimmung der Farbe geboten werden. Zunächst wurde die Farbe mit den sprachgebräuchlichen Nuancen bezeichnet, wohl auch mit anderen roten Sternen verglichen. Da sich aber das Unvermögen herausstellte, diese Vergleichen zu verwerten, benutzte Dr. von Kövesligethy vom Februar ab ein anderes Verfahren für die Farbenbestimmung, welches wohl auch bloß auf Schätzung beruht, aber bei seiner Übung in der graphischen Reduktion spektralphotometrischer Messungen ihm viel sicherer erscheint, als irgend ein anderes, nicht direktes Meßverfahren. Der Stern wurde durch ein Zöllnersches Okularspektroskop betrachtet, dessen Dispersionsverhältnisse genau bekannt waren. Dann wurde das kontinuierliche Spektrum des Sternes als Kurve über einer Wellenlängenskale, die die bekanntesten Fraunhoferschen Linien enthielt, aufgetragen und daraus die Wellenlänge  $\mu$  des Intensitätsmaximums bestimmt. \*) Diese Größe kann, wie aus von Kövesligethys, in den Astr. Nachr. No. 2805 auszugsweise mitgeteilten Abhandlung \*\*) ersichtlich ist, als das numerische Element der Farbe eines kontinuierlichen Spektrums betrachtet werden. Das  $\mu$  ist in der folgenden Tafel als  $\mu$  app., als scheinbares  $\mu$ , bezeichnet. Daraus wird das wahre  $\mu$  abgeleitet, indem man die scheinbaren Intensitäten um die Absorption der Luft, der Instrumente und den chromatischen Abweichungen des Auges korrigiert und als  $\mu$  nun die jetzt hervortretende Wellenlänge des Intensitätsmaximums definiert. Diese Korrekturen waren im Vorjahre bestimmt und da auch die Veränderlichkeit der Retina in den Beobachtungen eines ganzen Jahres zusammen mit den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern eine Genauigkeitsgrenze von  $\pm 3.5\%$  ergaben, so stand Herr von Kövesligethy nicht an, diese Konstanten unverändert für das Auge des Beobachters, auch jetzt zu benutzen. Doch wäre es wegen Unsicherheit der einzelnen Kurvenordinaten unzweckmäßig gewesen, die Intensitäten einzeln zu reduzieren, man konnte vielmehr das  $\mu$  selbst korrigieren.

Das  $\mu$  apparens der Sterne  $\alpha$  Orionis,  $\alpha$  Scorpii,  $\alpha$  Tauri des III. Typus, zu welchem ja auch die Nova gehört, ergab sich nach Berücksichtigung der Vogelschen Bestimmungen (Spektralphot. Unters. einig. Himmelskörper. Monatsber. d. Berl. Ak. d. W. 1880. pag. 801) zu 0.555, wogegen der wahre zu 0.584 gefunden wurde. Bei Sternen des III. Typus ergibt sich also für die angewandten Instrumente — das Auge mit eingerechnet:

$$\mu - \text{app. } \mu = + 0.029.$$

Die Vergleichen erfolgen alle gegen den Stern  $BD + 19^{\circ}.1126$  mg. 6.3. Die Höhe wurde vor und nach jeder Beobachtung an dem Parallaktometer abgelesen.

Die folgende Zusammenstellung enthält nächst dem Beobachtungsdatum die Keilskalenablesung der Sterne Nova und des Vergleichsternes, die Höhe über dem Horizonte, den Intensitätslogarithmen der beiden Sterne in einer willkürlichen Einheit, das logarithmische Intensitätsverhältnis  $\frac{\text{Nova}}{\text{Vergl. *}}$ , die Größe der Nova unter Annahme: mg. Vergl. \* = 6.30, berechnet nach der Pogson'schen Formel, endlich

\*) Der Umstand, der die Benutzung des Zöllnerschen Kolorimeters bei sehr schwachen Objekten unmöglich macht, fällt gerade hier fördernd in die Wage. Bei sehr schwachen Lichteindrücken verschwinden nämlich die Farbenempfindungen was die Intensitätsschätzungen bedeutend genauer, Kolorimetereinstellungen dagegen selbstverständlich unbrauchbar macht.

\*\*) Theorie der kont. Spektr. Ung. Ak. d. W. Bd. XII. 11.



das scheinbare und wahre  $\mu$ . Absorptionskorrekturen wegen der Atmosphäre sind weder an den photometrischen, noch den kolorimetrischen Messungen angebracht. Hier nicht, weil erstens die mittlere Höhe der Sterne  $\alpha$  Orionis,  $\alpha$  Scorpii,  $\alpha$  Tauri bei Ableitung des Wertes für  $\mu$  app. nahezu gleich war der mittleren Höhe der Nova, weil zweitens die Korrektur, da man es mit den Absorptionsverschiedenheiten zu thun hat, welche sich auf  $\mu$  benachbarte Wellenlängen beziehen, und weil endlich bloße Schätzungen vorliegen, welche das Anbringen geringer Reduktionsgrößen nicht erheischen; dort wurde die Reduktion unterlassen, weil der Höhenunterschied der beiden Sterne ein unbedeutend kleiner, die absolute Höhe aber noch beträchtlich groß war.

Datum	Nova	Vergl. *	Höhe	Nova	Vergl. *	log Int.	Nova	mg.	app. $\mu$	$\mu$
	Skala			log Intens.			Vergl. *			
1885, Dez. 27	79.6 <sup>mm</sup>	92.6 <sup>mm</sup>	61.8	1.888	2.141	—0.253		6.93	—	—
28	88.3	89.1	61.0	2.057	2.073	0.015		6.34	—	—
1886, Jan. 3	66.4	82.8	58.5	1.621	1.950	0.330		7.13	—	—
Febr. 23	56.2	102.0	48.9	1.432	2.324	0.892		8.53	0.558	0.587
24	26.5	71.5	52.0	0.853	1.830	0.877		8.49	—	—
25	52.0	97.1	54.7	1.350	2.229	0.878		8.50	—	—
28	46.9	96.2	52.5	1.251	2.211	0.960		8.70	0.589	0.618
März 1	41.9	96.1	48.5	1.153	2.209	1.056		8.94	0.577	0.606
10	45.4	95.1	44.2	1.222	2.189	0.968		8.72	0.577	0.606
23	29.8	98.1	40.8	0.918	2.248	1.330		9.63	0.548	0.577
26	38.0	102.3	35.6	1.077	2.330	1.252		9.43	0.548	0.577
27	37.4	98.7	36.1	1.066	2.259	1.194		9.28	0.540	0.569
31	37.6	104.8	29.9	1.070	2.379	1.309		9.57	0.577	0.606
April 1	29.0	99.4	30.6	0.902	2.273	1.371		9.73	0.553	0.582
2	27.1	104.7	30.5	0.865	2.377	1.512		10.08	0.571	0.600
3	30.2	103.8	30.3	0.925	2.359	—1.434		9.88	0.575	0.604

Die Kolonnen (3) und (6) besitzen vielleicht etwas allgemeineres Interesse, indem sie beweisen, daß die Konstanz des Auges in der Auffassung des Momentes der Lichtextinktion eine ganz beträchtliche ist, und die Zahlen würden für diese Konstanz noch günstiger ausfallen, wenn die verschiedene stark wechselnde Heiterkeit des Himmels eliminiert wäre. Die stark abweichende Beobachtungsdate Februar 24, welche in der Vergleichung ein ganz brauchbares Resultat liefert, fällt nicht schwer in die Wage, da an diesem Abende die Luft als sehr schlecht bezeichnet war.

Es könnte vielleicht zur Erklärung dieser wunderbaren Lichtveränderung beitragen, wenn wir die Temperaturänderungen der Nova verfolgten. Es geschieht dies nach der Gleichung

$$\Theta^4 = C \cdot \frac{\mathcal{A}}{\mu^3}$$

wo  $C$  eine absolute, weder von Temperatur, noch von Stoffverschiedenheiten abhängende Konstante ist.  $\mathcal{A}$  bedeutet die Intensität des von  $\lambda = 0$  bis  $\lambda = \infty$  genommenen Spektrums. Innerhalb der Grenzen des sichtbaren Spektrums ist die Intensität  $L$  bekannt; man findet daher eine Beziehung von der Form:

$$L = \mathcal{A}F(\mu),$$

wenn man die Spektralgleichung einmal über das sichtbare, dann über das ganze Spektrum hin integriert und die Resultate mit einander vergleicht. Entsprechend der vorigen Gleichung erhält man folgende Zusammenstellung:



Datum	$\log L$	$\log F(\mu)$	$\log A$	$\log \mu^3$	$\log \Theta^4$	$\Theta$
1886, Febr. 23	9.108	9.202	9.906	9.306	0.600	1.00
28	9.040	191	849	373	476	0.93
März 1	8.944	196	748	348	400	89
10	9.032	196	836	348	488	94
23	8.669	205	464	284	180	79
26	8.748	205	543	284	259	82
27	8.806	207	599	265	334	86
31	8.691	196	495	348	147	77
April 1	8.629	204	425	295	0.130	76
2	8.488	198	290	335	9.955	69
3	8.566	196	9.370	343	0.027	72

Beachtet man, daß das eine Bestimmungsstück der Temperaturkurve,  $\mu$ , durch Schätzungen gewonnen wurde, so muß der Anschluß desselben an eine Gerade, die durch die Punkte Febr. 23:  $\Theta = 1.00$  und April 3:  $\Theta = 0.75$  geht, als sehr befriedigend betrachtet werden. Die Annahme konstanter Temperatur ist ganz ausgeschlossen. Bemerkenswert ist noch, daß die Temperatur von Februar 23 bis April 3 um 25, die Intensität dagegen um 70% abnahm.

Jedenfalls ist erwiesen, daß die Lichtabnahme der Nova Orionis nur mit Temperaturabnahmen ihrer Oberfläche in Verbindung gebracht werden kann.

## Photometrische Beobachtungen einer neuen Variablen im Orion.

Am 6. April 1886 erhielten wir von Herrn Friedrich Schwab, Universitätsmechaniker in Klausenburg, Siebenbürgen, die Aufforderung, einen von ihm in der Nähe der Nova Orionis entdeckten veränderlichen Stern von  $mg. 10.5 - 11.9?$  zu beobachten und seine Position zu bestimmen. Der Stern war mit seiner Umgebung in eine mit Hülfe eines 3" Fernrohrs von Merz angefertigte recht genaue Karte eingetragen und konnte schon am 8. April aufgefunden werden.

Die Positionsbestimmung habe ich am 24. und 25. April mit Hülfe des am 161 mm Refraktor angebrachten Deklinographen von Knorre durchgeführt, in dem die Variable an Nova Orionis angeschlossen wurde. Die Umdrehungen der Komparatorschraube, mit Hülfe deren die Deklinationsdifferenz gemessen wurde, wurde durch Deklinationsdifferenzenbestimmungen zwischen der Nova und  $\chi'$  Orionis auf Bogenlängen reduziert. Als Ort der Nova wurde die Bestimmung des Herrn F. Netuschill, Astr. N. 2719, pag. 106 zu Grunde gelegt, die an Genauigkeit jedenfalls unsere provisorische und wegen der Schwäche des Sternes auch unsichere Bestimmung weit übertrifft. Es ergab sich:

April 24	April 25
$\Delta\alpha = -9^s.23$	$-8^s.48$
$\Delta\alpha = -645^p.42$	$-638^p.24$

und zugleich war die Deklinationsdifferenz (Nova —  $\chi'$ ) in Skalenteilen des Komparators das eine Mal  $660^p.67$ , das andere Mal  $660.10$ . Die Position von  $\chi'$  Orionis ist nach Rüm. Lal. We. Yarn. Glasg.:

$$1886.0 \quad \alpha = 5^h 47^m 37^s.93 + 20^\circ 15' 13''.1$$

und damit erhält man, schon unter Berücksichtigung der Refraktion:

April 24	April 25
$\Delta\alpha = -9^s.07$	$-8^s.31$
$\Delta\delta = -5' 40''.3$	$-5' 33''.6$



mithin, wenn man der zweiten Beobachtung, als der sichereren, das doppelte Gewicht giebt und die Position von Nova Orionis annimmt zu:

$$5^h 49^m 3^s \cdot 13 + 20^\circ 9' 14'' \cdot 8 \text{ (1886.0)}$$

$$\text{variabilis Orionis 1886.0: } \alpha = 5^h 48^m 54^s \cdot 6 = + 20^\circ 3' 37'' \text{ mg. } 10.5 - 11.9?$$

Bei der geringen Übung, die Dr. von Kövesligethy in der Schätzung so kleiner Sterngrößen hatte, getraute er sich nicht, numerische Angaben etwaiger Veränderungen anzugeben; er suchte daher nach einer geeigneten Messungsmethode. Da der neutrale Glaskeil und ebenso das Zöllnersche Photometer nicht anwendbar waren, zog er das Okular aus dem Fokus, erzeugte statt des Lichtpunktes eine Fläche, die er bis zum Verschwinden des Lichteindrucks vergrößerte. Die Verschiebung des Okulars gab ein Maß der Lichtstärke. Da der Beobachter gerade in Extinktionsbeobachtungen viel Übung besitzt, hoffte er die Methode brauchbar zu finden, welche Hoffnung sich auch bestätigte und es scheint, daß sie ganz allgemein bei sehr schwachen Sternen brauchbar ist. Ist die Intensität des fokalen Sternbildes  $i$ , so verringert sie sich bei Vergrößerung der Bildfläche auf  $f$  zu  $\frac{i}{f}$ , da man wohl bei sehr schwachen Sternen annehmen darf, daß die ganze Fläche  $f$  homogen beleuchtet ist. Diese Flächen verhalten sich aber, wie die Okularauszüge und da die Helligkeit, bei welcher der Lichteindruck verschwindet, wenigstens innerhalb kurzer Zeit konstant bleibt, so kann man sagen: die Intensitäten zweier Sterne verhalten sich direkt wie die Okularauszüge, neben welchen ihre resp. Lichteindrücke verschwinden. Als Vergleichsterne dienten durchweg zwei von Herrn Schwab vorgeschlagene und auf seiner Karte mit 4 und  $z$  bezeichnete Sterne, deren Größen zu 10.8 und 10.6 angegeben werden. Ihre Positionen sind annäherungsweise:

$$\left. \begin{array}{l} 4: 5^h 49^m 30^s + 20^\circ 7' 30'' \\ z: 49 \quad 42 \quad 9 \quad 39 \end{array} \right\} \text{ (1886.0).}$$

Die Beobachtungen selbst sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt, deren Daten ohne weiteres verständlich sind; es ist nur zu bemerken, daß der veränderliche Stern stets zwischen den beiden Vergleichsterne beobachtet wurde. Da alle drei Sterne merklich dieselbe Höhe besitzen, konnte von Absorptionsreduktionen der Luft abgesehen werden.

Datum	Okularverschiebung in mm.			log Int. $\frac{\text{var.}}{4}$	log Int. $\frac{\text{var.}}{z}$	Größe		Mittel
	4	variab.	$z$			aus 4	aus $z$	
April 27.413	11.16	6.80	13.90	9.785	9.690	11.34	11.38	11.36
28.377	9.32	5.83	10.92	9.796	9.727	11.31	11.28	11.30 Luft schlecht
29.371	9.32		11.50	9.822	9.754	11.25	11.22	11.24
Mai 4.381	6.84	14.0	9.62	9.768	9.620	11.38	11.55	11.46 Zieh. Nebelschleier

Leider konnte der Stern der eingetretenen schlechten Witterung und seiner raschen Annäherung an den Horizont halber nicht weiter beobachtet werden.

Nach den Angaben des Herrn Schwab beträgt die Differenz  $4 - z$ , 0.2 Sterngrößen; aus Herrn von Kövesligethy's Beobachtungen dagegen folgt:

$$\begin{array}{ll} \text{April 27} & 4 - z = 0.24 \text{ mg.} \\ & 28 \quad 0.17 \\ & 29 \quad 0.23 \\ \text{Mai 4} & 0.37 \end{array}$$

was bei der sehr geringen Höhe der Messungsobjekte eine recht gute Übereinstimmung zu sein scheint.



**$\beta$  Orionis.**

Januar 3. Die Wasserstofflinie  $F$  ist deutlich vorhanden und bedeutend stärker ausgebildet als zur Zeit der letzten Beobachtung (1885, Dezember 27).

Februar 25. Die Linie  $F$  erscheint heute recht stark und erbreitert.

März 1. Die Linie  $F$  konnte nicht gesehen werden; ist sie vorhanden, so muß sie unzweifelhaft sehr schwach sein. Luft schlecht.

November 21. Höhe =  $22^\circ$ . Das Spektrum scheint vollkommen kontinuierlich. Luft schlecht.

November 27. Höhe =  $29^\circ$ . Das Spektrum ist vollkommen kontinuierlich.

November 29. Höhe =  $25^\circ$ . Vollkommen kontinuierlich; nicht einmal der gewöhnlich schroffe Übergang von Grün zu Blau bemerkbar.

Dezember 26. Höhe =  $27^\circ$ . Noch immer keine Spur einer Linie zu beobachten. Luft stark bewegt

**Die drei Gürtelsterne  $\delta$ ,  $\epsilon$ ,  $\zeta$  des Orion.**

Februar 25. Alle drei Sterne scheinen vollkommen kontinuierlichen Spektrums zu sein.

März 1. Die Spektren dieser drei Sterne sind vollkommen kontinuierlich. Luft schlecht.

November 21.  $\delta$  Orionis hat bei einer Höhe von  $25^\circ$  ein vollkommen kontinuierliches Spektrum. An Stelle der  $C$ -Linie erscheint jedoch das Spektrum unruhiger, als in den übrigen Teilen, so daß sich zeitweise der Eindruck einer hellen Linie herstellt.  $\epsilon$  Orionis zeigt keine Spur einer Linie; in  $\zeta$  Orionis werden jedoch bei der Höhe  $27^\circ$  nach  $F$  in Violet zwei Linien vermuthet. Luft schlecht.

November 27. Bei der mittleren Höhe von  $34^\circ$  sind alle drei Gürtelsterne von vollkommen kontinuierlichem Spektrum, in welchem nicht einmal Andeutungen von Linien wahrzunehmen sind.

November 29. Mittlere Höhe der drei Gürtelsterne =  $30^\circ$ . Die drei Sterne zeigen ein durchaus kontinuierliches Spektrum.

Dezember 26. Höhe der Gürtelsterne  $32^\circ$ . Bei stark bewegter Luft zeigen alle drei Sterne ein vollkommen kontinuierliches Spektrum.

 **$\gamma$  Cassiopejae.**

Mai 21. Bei sehr schlechter Luft sieht man die helle Linie  $H_\alpha$  außerordentlich deutlich; sie liegt zwischen zwei starken Absorptionsstreifen, wovon die weniger brechbare die bei weitem stärkere ist und scheint gegen Rot schärfer begrenzt zu sein, als gegen die Seite des Violet hin. Der Mittelteil des Spektrums schien vollkommen kontinuierlich und nur im Violet zeigen sich Anzeichen starker Banden. Höhe  $20^\circ$ .

Mai 27. Die  $C$ -Linie ist sehr deutlich vorhanden, aber entschieden etwas schwächer als bei Gelegenheit der letzten Beobachtung. Die beiden benachbarten Banden sind viel weniger deutlich, scheinen wohl breiter, aber auch matter zu sein. Der Mittelteil des Spektrums ist kontinuierlich; im Blau dagegen stehen einige nicht sehr breite dunkle Linien. Luft schlecht. Höhe  $20^\circ$ .

Oktober 17. (Kis Kartal,  $7^h 0^m$ .)\*) Die Linien  $C$  und  $F$  sind ohne Schwierigkeit als helle zu sehen. Weniger brechbar als  $C$  erblickt man zwei breite dunkle Streifen; der nähere an  $C$  gelegene scheint gegen Violet scharf begrenzt, der weitere hat das Maximum der Dunkelheit in der Mitte. Das kontinuierliche Spektrum erstreckt sich in Rot noch ziemlich weit über die beiden Banden hinaus.

\*) Bei Gelegenheit eines Besuchs bei Baron von Podmaniczky habe ich das Spektrum dieses Sternes gemeinsam mit Herrn von Kövesligethy am 7 zölligen Merzchen Refraktor beobachtet.



Etwas brechbarer als *C* befindet sich eine starke, aber nicht besonders breite Linie. Darauf folgt *D*, von welcher ab bis *F* das Spektrum vollkommen kontinuierlich erscheint. Unmittelbar nach *F* liegt eine scharfe dunkle Linie, eine verwaschene breite und eine sehr breite Bande. Luft sehr gut.

### $\beta$ Lyrae.

Oktober 23. 9<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Zwischen zwei breiten dunklen und verwaschenen Banden beobachtet man leicht die helle *C*-Linie, die etwas intensiver erscheint als die ebenfalls umgekehrte *F*, doch zugleich schwächer als die sehr schön hervortretende *D*<sub>3</sub>. An bekannten Linien finden wir noch *D* und *b* und zwischen den beiden, doch näher zu *b* eine matte, homogene, breite Bande. Unmittelbar vor *F* steht eine schwache feine Linie, nach *F* beginnt fast kontinuierliche Absorption. Dieser brechbare Teil des Spektrums sieht so aus, als ob er von etwa vier sehr breiten und fast ineinander übergehenden Banden erfüllt wäre.

### Die Farbe des Begleiters von $\zeta$ Ursae maioris.

Infolge einer Aufforderung des Herrn Dr. H. J. Klein wurde der Begleiter des Sternes  $\zeta$  Ursae maioris auf Farbe untersucht, da die Vermutung vorlag, derselbe habe sich aus bläulich-weiß ins grünliche verändert. Die Farbe des Sternes war uns nicht genau erinnerlich, wir konnten also nicht entscheiden, ob ein Farbenwechsel thatsächlich vorgefallen sei. Die Beobachtungen sind:

Februar 23. Ganz unzweifelhaft ist zu erkennen, daß der Begleiter um eine schwache Abstufung gegen Grün hinneigt, während der Hauptstern rein weiß ist.

Februar 25. Der Begleiter zeigt heute einen grünlich-gelben Ton gegen die Farbe des Hauptsternes, womit die letzthin angestellte Beobachtung wesentlich bestätigt erscheint. Zum Behufe einer genaueren Untersuchung wurden beide Sterne durch ein Zöllnersches Okularspektroskop beobachtet. Dabei ergab sich durch Schätzung:

Wellenlänge des Lichtmaximums im Hauptsterne = 558.

„ „ „ „ Begleiter = 519,

was ebenfalls eine Stütze für die mehr grünliche Färbung des Begleiters ist. Im Vorjahre fand sich aus spektralphotometrischen Messungen die Wellenlänge  $\mu$  des Intensitätsmaximums für  $\zeta$  Ursae maioris (wobei alle Instrumentalkorrekturen, sowie die Transmission der Atmosphäre und des Auges berücksichtigt sind) zu  $\mu = 484$ , und damit wird diese Größe für den Begleiter:  $\mu = 445$ . Obwohl diese Angabe nur auf Schätzung beruht, kann sie doch als Anhaltspunkt für weitere Beobachtungen und der Feststellung einer etwaigen Farbenänderung dienen.

## Über die relative Genauigkeit photometrischer Beobachtungen, welche auf dem Verschwinden von Lichteindrücken beruhen.

Als sich durch photometrische Messungen mit einem nahezu homogenen Neutralkeile die wichtig Thatsache ergeben hatte, daß die Genauigkeit dieser Messungen — entgegen den Vergleichsbeobachtungen mit dem Spektrum künstlicher Lichtquellen — von der Wellenlänge unabhängig ist,\*) konnte man daran denken, ein auf der Extinktionsmethode beruhendes Spektralphotometer in die beobachtende

\*) Annalen, Bd. VII, pag. 21.



Astrophysik einzuführen. Die Homogenität der Messungen ist ein Vorteil, den man erst dann schätzen lernt, wenn man, wie es in der neueren Spektralanalyse geschieht, die einzelnen Intensitäten der verschiedenen Wellenlängen mit einander zu verbinden hat. Das Prinzip, nach welchem ein Extinktionsphotometer gebaut werden kann, ist offenbar ein zweifaches; entweder das der Absorption, oder das der Polarisation. Betrachtet man das erstere, so findet man bald, daß es ziemlich schwierig ist, ein auch nur annäherungsweise homogen neutrales Glas zu finden; daß es schwierig ist, die Transmissionskoeffizienten desselben für verschiedene (fest gewählte) Wellenlängen mit der gehörigen Genauigkeit zu bestimmen, daß man dann aber auch an diese Wellenlängen stets gebunden ist und nicht etwa ohne vorhergehende Untersuchungen aus den beobachteten Werten eine einfache Absorptionskurve ableiten darf und daß endlich ein so bestimmter Glaskeil nur ein verhältnismäßig geringes Intensitätsintervall umfaßt; will man ihn für große Intensitäten anwenden, so müßte man Abblendungen vornehmen, welche die Vergleichbarkeit der Resultate gefährden. Das Prinzip der Polarisation gewährt hingegen alle Vorteile, die dem besprochenen abgehen. Man hat es hier mit durchsichtigen Medien zu thun, die ein leichtes Studium des ganzen Absorptionsverlaufes erlauben, wenn man die Absorption auch nur für wenige Wellenlängen kennt und welche bei einem gewissen Stande stets alles Licht auslöschen, also ein fast unbeschränktes Intensitätsintervall zu beobachten gestatten.

Dabei treten nun drei Fragen auf: Ist die Polarisation durch Reflexion oder Doppelbrechung anzuwenden? Ist die Genauigkeit der Messungen abhängig von der Intensität des Lichtes und zeigt sich ein Unterschied in der Genauigkeit der Messungen, die nach dem Prinzip der Extinktion durch Polarisation und Absorption ausgeführt sind? Auf die zweite Frage wurde schon bei der Besprechung der spektralphotometrischen Messungen hingewiesen.

Um die erste Frage zu entscheiden, stellte Herr von Kövesligethy Untersuchungen über die Reflexionsfähigkeit des Glases unter dem Polarisationswinkel an. Das von einem Heliostaten kommende Sonnenlicht fiel unter dem Polarisationswinkel von  $58^{\circ}5$  Graden auf eine gute plane Glasfläche und wurde von dieser in den Seitenarm des Zöllnerschen Polarisationsphotometers reflektiert. Dabei wurde der Drehungswinkel bestimmt, unter welchem der Lichteindruck verschwand. Ebenso wurde verfahren, als eine der ersten Glasfläche parallele Reflexionsebene von derselben optischen Beschaffenheit eingeschaltet wurde. Die Intensitäten verhalten sich, wie die Quadrate der Sekanten der Extinktionswinkel.

Extinktionswinkel bei 1. Reflexion	$93^{\circ}59$	} Nullpunkt des Nikol: $94^{\circ}77$ ,
2 Reflexionen	$92^{\circ}52$	
1. Reflexion	$93^{\circ}32$	} Nullpunkt des Nikol: $94^{\circ}73$ .
2 Reflexionen	$91^{\circ}99$	

Daraus ergibt sich als Reflexionsfähigkeit der benutzten (gut polierten) Glassorte 27.5 und 26.3 Proz. oder im Mittel 26.9%. Es gehen also schon bei parallelem Stande der beiden Spiegel  $1 - 0.269^2 = 93\%$  des vom Prisma kommenden Lichtes verloren und die untersuchte Kombination ist daher für ein Spektralphotometer durchaus ungünstig.

Der Seitenarm des Zöllnerschen Photometers enthält bekanntlich drei Nikols und die Transmission dieses Systems wird von Th. Wolff (Vierteljahrsschrift 19. Jahrg. p. 268) zu 8 Proz. angegeben.



Sieht man von den übrigen im Arme befindlichen und gegen die Nikols verhältnismäßig dünnen, absorbierenden Medien ab (1 Konvex- und Konkavlinse und 1 Quarzplatte), so ergibt sich für die Transmission eines Nikols 43%. In Wahrheit wird dies Verhältnis noch besser sein, da ja die Absorption der übrigen Medien nun auch auf die Nikols geworfen wurde. Bei Parallelstand der beiden Prismen gehen also etwa 81% des vom Prisma des Spektroskops kommenden Lichtes verloren, was gegen die frühere Kombination schon ein beträchtlicher Vorteil ist. Doch kann man am günstigsten wohl so verfahren, daß man das Prisma selbst aus Kalkspath herstellt, so daß die brechende Kante der Axe parallel laufe. Man benötigt dann nur ein einziges Nikol, was sehr viel Licht zu ersparen erlaubt. \*)

Die Frage, wie die mit einem solchen Apparate nach der Extinktionsmethode erhaltene Genauigkeit von der Intensität des zu messenden Lichtes selbst abhängt, kann nur experimentell gelöst werden. Herr von Kövesligethy machte zu dem Zwecke für verschiedene Wellenlängen und verschiedene Intensitäten Beobachtungen, die wohl auch eines rein physiologischen Interesses nicht entbehren dürften. Die Anordnung der Versuche war die folgende: Sonnenlicht wurde durch ein Spektroskop geleitet, das in dem Fernrohre ein verstellbares Diaphragma besitzt, so daß beliebig enge Spektralgegenden gewünschter Brechbarkeit herausgeblendet werden können.

Das das Diaphragma verlassende (nahezu) homogene Strahlenbündel trat dann in den Seitenarm des Zöllnerschen Polarisationsphotometers, von welchem die Kolorimetervorrichtung natürlich entfernt wurde, gelangte dann zu dem unbelegten Glasspiegel und von dort in das Okular. Zum Behufe der Messungen wurden durch Veränderung der Spektroskopspalte verschiedene Intensitäten erzeugt und diese durch rechts- und linksseitige Annäherung an den Kreuzstand des Nikols gerade ausgelöscht. Dadurch erhält man zugleich den Extinktionswinkel und die Nullpunktkorrektur des Nikols. Als Intensität ist einfach das Quadrat der Sekante des Extinktionswinkels bezeichnet; Einheit der Intensität ist also in diesem Falle die Lichtmenge der entsprechenden Wellenlänge, welche bei Parallelstand der beiden Nikols dem Auge gerade verschwindet. In jeder Wellenlänge sind 4–5 Intensitäten je 5 mal auf jeder Seite des Kreuzstandes der Nikols gemessen. Die Beobachtungsergebnisse, worin  $I$  die Intensität,  $m$  den mittleren Fehler einer Beobachtung und  $w$  den wahrscheinlichen Fehler des arithmetischen Mittels in Prozenten bezeichnet, sind die folgenden:

		$\lambda = 426.$		
Beobachtete Extinktionswinkel:	93°74	96°82	} Korrektion des Nullpunktes $\triangle = -5^{\circ}.26.$	
	91.10	99.98		
	81.94	107.88		
	73.96	116.28		
	I = 6.4	17.9	137.1	773.8
	log I = 0.8056	1.2530	2.1370	2.8886
	$\pm m = 8.7$	17.5	24.5	17.1
	$\pm w = 1.80$	3.73	5.23	3.65.

\*) Herr von Kövesligethy ließ auch effektiv im Jahre 1887 für die Sternwarte des Barons G. von Podmaniczky ein solches Spektralphotometer bei F. Schmidt & Haensch in Berlin ausführen. Dasselbe ist so lichtstark, daß an einem Fernrohr von 7" Öffnung und von 98" Fokalweite noch Sterne 8. Größe spektralphotometrisch untersucht werden können.



$\lambda = 444.$

Beobachtete Extinktionswinkel:	94°06	95°88	} Korrektion des Nullpunktes $\Delta = -4.99.$
	91°22	99°12	
	80°00	109°68	
	69°10	121°96	

I	7.7	19.8	166.9	1385
log I	0.8850	1.2978	2.2224	3.1414
$\pm m$	16.7	18.2	15.0	39.3
$\pm w$	3.55	3.88	3.21	6.26.

$\lambda = 464.$

Beobachtete Extinktionswinkel:	93°42	97°54	} Korrektion des Nullpunktes $-5^{\circ}43.$
	90°46	100°26	
	81°46	108°80	
	71°46	118°06	

I	4.3	12.0	226.5	1581
log I	0.6300	1.0802	2.3550	3.1190
$\pm m$	16.1	20.5	17.6	28.4
$\pm w$	3.43	4.37	4.19	6.05.

$\lambda = 484.$

Beobachtete Extinktionswinkel:	94°00	95°40	} Korrektion des Nullpunktes $\Delta = -4.35.$
	89°54	98°60	
	81°44	106°82	
	75°38	112°90	

I	5.0	15.2	210.8	3965
log I	0.7030	1.1830	2.3238	3.5982
$\pm m$	12.7	22.2	21.5	17.9
$\pm w$	2.71	4.73	4.60	3.83.

$\lambda = 515.$

Beobachtete Extinktionswinkel:	93°40	96°56	} Korrektion des Nullpunktes $\Delta = -5^{\circ}03.$
	90°78	98°40	
	78°86	112°38	
	62°44	120°36	
	72°32	114°78	

I	4.3	7.6	12.0	226.5	1581
log I	0.6300	0.8822	1.0802	2.3550	3.1190
$\pm m$	16.1	17.3	20.5	17.6	28.4
$\pm w$	3.43	3.69	4.37	4.19	6.05.



$\lambda = 555.$

Beobachtete Extinktionswinkel:	93°58	93°94	} Korrektion des Nullpunktes $\Delta = -3^{\circ}.78.$		
	89.72	97.90			
	82.54	104.58			
	67.66	118.30			

I	5.5	27.4	196.6	101360
log I	0.7378	1.4372	2.2936	5.0058
$\pm m$	5.3	6.0	25.9	74.1
$\pm w$	1.13	1.27	5.52	15.80

$\lambda = 600.$

Beobachtete Extinktionswinkel:	94°32	94°84	} Korrektion des Nullpunktes $\Delta = -4^{\circ}.67.$		
	92.52	96.74			
	89.78	99.80			
	80.36	109.26			
	65.46	120.84			

I	4.6	16.1	131.1	737.6	48574
log I	0.6656	1.2058	2.1176	2.8678	4.6864
$\pm m$	17.3	26.9	14.1	24.0	102.6
$\pm w$	3.70	5.75	3.01	5.13	21.88.

$\lambda = 633.$

Beobachtete Extinktionswinkel:	92°24	94°76	} Korrektion des Nullpunktes $\Delta = -3^{\circ}.50.$		
	88.72	98.28			
	81.86	104.42			
	71.90	111.32			

I	8.8	26.1	144.0	2068
log I	0.9440	1.4174	2.1584	3.3156
$\pm m$	9.2	5.1	15.3	41.1
$\pm w$	1.96	1.08	3.27	8.76.

$\lambda = 673.$

Beobachtete Extinktionswinkel:	93°82	94°64	} Korrektion des Nullpunktes $\Delta = -4^{\circ}.22.$		
	93.28	95.06			
	90.32	97.86			
	80.40	108.46			
	68.40	119.36			

I	5.4	17.0	231.3	4146	19525
log I	0.7326	1.2308	2.3642	3.6176	4.2906
$\pm m$	13.9	17.5	25.1	25.9	60.8
$\pm w$	2.97	3.74	5.35	5.54	12.98.

Die Größe der wahrscheinlichen Fehler spricht nun allerdings nicht für die Methode — doch ist dies nur scheinbar, da die Abweichungen der einzelnen Beobachtungen einen anderen Erklärungs-



grund erheischen. Die Axen der Nikols fielen nämlich nicht in eine Gerade; war das Bild in der Stellung vor dem Punkte  $90^\circ$  deutlich, so war es in der Stellung nach  $90^\circ$  verschwommen und undeutlich, so daß Dr. von Kövesligethy schon von vornherein wenig Übereinstimmung hoffte. Das ändert aber wenig, da die vorliegende Beobachtungsreihe nur bezweckt, die Genauigkeit als Funktion der Intensität und der Wellenlänge zu geben. Trägt man die wahrscheinlichen Fehler der Messungen als Ordinaten über den Logarithmen der Intensitäten als Abscissen auf und zwar für alle 9 Wellenlängen auf demselben Koordinatennetze, so bemerkt man übereinstimmend ein Anwachsen der wahrscheinlichen Fehler mit zunehmender Intensität und ohne den Beobachtungen Zwang anzuthun, kann man sagen, daß die Genauigkeit von der Wellenlänge unabhängig ist, wie Herr von Kövesligethy dies auch aus früheren Extinktionsbeobachtungen mit einem Keilphotometer gefunden hat.

Bildet man aus den Beobachtungen die 5 Normalorte:

$\log J$	$\pm w$
0.797	2.71
1.269	3.48
2.242	4.25
3.436	6.51
4.648	14.39

so läßt sich durch diese eine Kurve legen, welche sehr genau den Verlauf sämtlicher Beobachtungen darstellt. Aus ihr kann man dann die folgende Tabelle ableiten:

#### Abhängigkeit der Genauigkeit von Intensitätsbestimmungen von der Intensität.

$\log J$	$\pm wF$	$\log J$	$\pm wF$
0.0	2.00	2.4	4.55
0.2	2.20	2.6	5.00
0.4	2.35	2.8	5.45
0.6	2.55	3.0	5.95
0.8	2.70	3.2	6.50
1.0	2.85	3.4	7.15
1.2	3.05	3.6	7.85
1.4	3.25	3.8	8.60
1.6	3.45	4.0	9.45
1.8	3.65	4.2	10.50
2.0	3.90	4.4	11.80
2.2	4.20	4.6	13.50



## Beobachtung der Sonnenoberfläche.

Januar 4. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Etwas nordöstlich von der Mitte steht ein einzelner matter Kernfleck, die Gruppe 1, oder nach der Bezeichnung des Vorjahres, 141. Am Südostrande steht ein länglicher großer Fleck, dem nordwärts eine verschwommene Nebelmasse mit zwei punktförmigen Kernen anhaftet. Östlich folgt ein kleiner Kernfleck und ein kleines verwaschenes Nebelgebilde nach. Diese Gruppe ist neu und erhielt die Zahl 2. Um dieselbe befindet sich eine intensive Fackel; ein einzelner Fackelknoten ist auch am Westrande zu sehen. L. 2.

Januar 5. 0<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. Die Gruppe 1 ist unverändert geblieben. Aus 2 entwickelte sich ein ovaler ziemlich großer Fleck mit Doppelkern, den nord- und ostwärts vier verschwommene kleine Flecken begleiten. Fackeln unverändert; schöne Granulation. L. 2-3.

Januar 15. 0<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. Die Gruppe 1 ist bereits verschwunden und 2 schon ziemlich weit über die Mitte getreten. Letztere besteht nun aus einem sehr großen runden Flecke, mit großem halbmondförmigem Kerne. Nördlich von dem Hauptfleck steht ein ovaler, kleinerer Fleck mit länglichem Kerne und einem schwachen, westlich anhaftenden Begleiter. Eine enge Reihe von vier Punkten geht westwärts diesem letzteren Flecke voraus. Östlich von dem Hauptfleck folgt eine sich nordwärts krümmende Reihe kleiner Punkte, sodann zwei behofte kleine Fleckchen. Am Nordostrande entstand die neue Gruppe 3, die von fünf schwachen Kernfleckchen gebildet erscheint. Beiderseits schwache Fackeln. L. 3.

Januar 22. 11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. Am Westrande stehen zwei dunkle Kernflecken, die Reste der Gruppe 3. Sie bilden, in eine intensive Fackelkrone gehüllt, die einzige Unebenheit der Sonnenoberfläche. Granulation prachtvoll. L. 4.

Januar 25. 11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. Die Sonnenscheibe ist flecken- und fackelfrei. Granulation prächtig. L. 2.

Januar 26. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Flecken- und fackelfrei mit schöner Granulation. L. 4.

Januar 27. 11<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. Weder Flecken noch Fackeln sind sichtbar. Trotz des Wolkenschleiers ist aber die Granulation schön bemerkbar. L. 4.

Januar 28. 11<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. Die Scheibe völlig fleckenfrei. Granulation prächtig. L. 1.

Februar 1. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Am Ostrande steht ein mäßig großer, lebhafter Fleck, die Gruppe 4 bildend. Er liegt in einer intensiven Fackel. [Durch Wolken.] L. 4.



Februar 8. 0<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Die Gruppe 4 steht ziemlich nahe am Südwestrande und ist von einem matten Flecke gebildet, dem zwei schwache Kernflecken vorangehen. Nördlich von der Mitte erblickt man einen schönen alleinstehenden Kernfleck, die Gruppe 5. Östlich von der Mitte dagegen entstand ebenfalls eine neue Gruppe 6, die einen sehr grossen runden Fleck bildet, welchen nördlich drei matte Kernflecken begleiten. An beiden Rändern schwache Fackeln. Granulation deutlich. L. 3.

Februar 12. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Durch einen Wolkenschleier hindurch erblickt man nur die Gruppe 6, deren Hauptfleck noch in der früheren Ausdehnung recht verschwommen aussieht. Der Kern kann kaum unterschieden werden. Nordöstlich davon steht in unmittelbarer Nähe ein Doppelpunkt und in derselben Richtung noch etwas weiter entfernt zwei schwache Kernflecke. Fackeln wurden nicht gesehen. L. 4.

Februar 13. 11<sup>h</sup> 59<sup>m</sup>. Die Gruppe 6 ist formell wenig verändert. Der Kern des Hauptfleckes ist recht deutlich hervortretend und ausgeprägt rund. An der Westgrenze der Penumbra haftet ein kleiner behofter Fleck an. Der nordöstliche Doppelpunkt verlor sich, dagegen zeigen die weiterhin stehenden zwei Begleiter eine beträchtliche Entwicklung. Der erstere ist oval, doch ziemlich verwaschen und ohne deutlichen Kern; der zweite ein scharf gezeichneter Kernfleck. An beiden Rändern, besonders aber um die erwähnte Gruppe, helle Fackelzüge. L. 2.

Februar 23. 0<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>. Die Scheibe ist vollkommen fackel- und fleckenfrei. Granulation prächtig. L. 2.

Februar 25. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Am Ostrande erblickt man ein alleinstehendes Kernfleckchen, die Gruppe 7. Um dasselbe eine intensive Fackelzone. L. 2.

Februar 26. 11<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>. Das Kernfleckchen 7 entwickelte sich zu einem netten Doppelfleckchen. An beiden Rändern sehr grosse und helle Fackeln. Granulation wundervoll. L. 1.

Februar 27. 11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. 7 blieb heute noch immer ein alleinstehendes rundes behoftes Fleckchen. Fackeln bedeutend schwächer geworden. L. 3-4.

Februar 28. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Gruppe 7 noch immer unverändert. Dicht am Ostrande entstand ein rundlicher noch verwaschener Fleck mit südlichem Penumbraausläufer. Östlich davon liegt ein sehr mattes Fleckchen ohne deutlichen Kern. Eine intensive Fackel um diese letztere Gruppe. L. 4.

März 2. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Die Gruppe 7 ist noch in der Mitte der Scheibe verschwunden. Dafür steht nördlich von der Mitte ein schöner runder Fleck von mässiger Ausdehnung, dem unmittelbar ein Kernfleckchen nachfolgt: die Gruppe 9. Die Gruppe 8 zeigt eine schöne Entwicklung; der Hauptfleck ist rund und ziemlich gross mit punktförmigem Kerne und stark verwaschener Penumbra. In mässiger Entfernung folgt darauf ein grosser länglicher Fleck mit sehr dunklem Hofe und drei ziemlich weit getrennten punktförmigen Kernen. Eine Reihe von fünf kleinen Flecken verbinden die beiden letztgenannten und nördlich von dieser Reihe erblickt man noch ein undeutlich begrenztes strukturloses Nebelgebilde. Nördlich von dieser Gruppe befindet sich ein schöner alleinstehender runder Fleck, die Gruppe 10. Eine schwache Fackel beobachtet man am Ostrande. L. 3-4.

März 5. 0<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. Heute entwickelte die Sonne zum ersten Male in dem laufenden Jahre eine beträchtliche Fleckenthätigkeit. Im Mittelpunkte der Scheibe stehen die Gruppen 8 und 10. Der Hauptfleck der ersteren ist gross und oval und besitzt einen zusammenhängenden, übrigens kleinen Doppelkern. Der nachfolgende grössere Fleck löste sich in einen verwaschenen Doppelfleck auf, wäh-



rend der dritte südliche Kern nun einen getrennten, doch kleinen Fleck bildet. Zwischen den beiden großen Flecken liegen drei Paare kleiner Doppelfleckchen. Das nördlich abliegende Nebelgebilde verlor sich. Die davon nördlich stehende Gruppe 10 bildet einen ziemlich großen ganz verschwommenen Fleck mit zwei punktförmigen Kernen. Der Fleck ist auch heute alleinstehend. Die Gruppe 9 verschwand noch vor Erreichen des Randes. In der Westhälfte der Scheibe entstanden zwei neue Gruppen, 11 und 12. Die erstere steht etwa an der Stelle, welche die verschwundene Gruppe 9 einzunehmen hätte, die zweite nördlich davon. Gruppe 11 besteht aus einem großen strukturlosen Flecke mit punktförmigem Kerne und einem behofen, der Penumbra südwestlich anhaftenden Begleiter. Östlich von dem Hauptfleck steht ein Kernfleck und ein mäßig großer behofter runder Fleck. Die Gruppe 12 ist ein sehr undeutlicher Nebelschleier, in welchem man etwa drei schwache Kerne vermuten kann. Eine schöne große Gruppe bildete sich weiter am Ostrande heraus, Gruppe 13. Der Hauptfleck ist enorm groß, von elliptischer Gestalt, mit länglichem Kerne, Drei schwache matte Fleckchen folgen nach. Dem Hauptfleck gehen in west- und südwestlicher Richtung zwei ebenfalls sehr große Flecken voran. Beide sind länglich und haben punktförmigen Kern. Dem ersteren folgt überdies ein kleiner Kernfleck nach. Um diese Gruppe beobachtet man eine ausgedehnte helle Fackel. Am Westrande bloß ein einzelner intensiver Fackelknoten. Granulation prächtig. L. 2-3.

März 9. 0<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Die Gruppen 10, 11 und 12 sind verschwunden, die erstere noch tief in der Scheibe. Aus Gruppe 8 bestehen nur noch die beiden größeren Flecke, die heute rund sind und an Größe sehr bedeutend abgenommen haben. Der Hauptfleck der Gruppe 13 ist enorm groß und rund, mit großem Kerne. Nördlich haftet der Penumbra ein schwacher Kernfleck und eine längliche Nebelmasse an. Weiter ostwärts folgt ein lockeres Nebelgebilde mit vier Verdichtungsknoten. Die beiden dem Hauptfleck vorausgehenden Flecke sind beträchtlich verkleinert, aber schärfer gezeichnet. Der kleine Begleiter des ersteren Fleckes verlor sich. Am Westrande eine intensive Fackel. L. 3.

März 10. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die Gruppe 8 besteht heute nur noch aus drei matten kleinen Fleckchen. Der mittlere, etwas nach Norden abstehende, ist neu hinzugetreten. Die Gruppe 13 ist unverändert. Dasselbe gilt von den Fackeln. L. 3-4.

März 11. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Von Gruppe 8 ist heute noch ein einziger verschwommener Fleck am Südwestrande sichtbar. Die östlich dem Hauptfleck der Gruppe 13 nachfolgenden Nebelgebilde verloren sich und es blieb nur ein schwacher Nebelstreif von ziemlich dunkler Färbung an der Nordgrenze der Penumbra bestehen. Der Hauptfleck selbst ist unverändert, ebenso die beiden vorausgehenden größeren Flecke. Der südliche derselben, der etwas größer geworden, nahm südwärts zwei scharf gezeichnete Kernfleckchen auf. Um die Gruppe 8 befindet sich eine intensive Fackel. L. 2.

März 12. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Die Gruppe 8 ist bereits gänzlich verschwunden; dagegen zeigt 13 noch eine erhöhte Entwicklung. Der Hauptfleck vergrößerte sich noch etwas; besonders gilt dies aber von seinem Kerne, der entschieden dreieckig geworden ist. An der Nordgrenze der Penumbra steht ein rundes mattes Fleckchen, an der Ostgrenze drei schwache Nebelflecken, welche ostwärts von einem halbkreisförmigen Nebelbande begrenzt werden. Ein länglicher Nebelfleck mit excentrischem Kerne geht dem Hauptfleck überdies voran. Der erstere der beiden Flecken, die dem großen vorangehen, ist heute ein dunkles rundes Fleckchen, und auch der zweite, südlichere, hat sich bedeutend verkleinert.



Dagegen sind die beiden Begleiter des letzteren Fleckes recht groß geworden. Fackeln nicht vorhanden. L. 2.

März 13. 0<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. Die den Hauptfleck umsäumenden Nebelmassen sind bis auf einen kleinen Kernfleck und einem kurzen Nebelstrich verschwunden. Die vorangehenden Begleiter, formell unverändert, haben sich beträchtlich verkleinert. Die Gruppe liegt in einer enorm ausgedehnten Fackel. Eine intensive Fackel von geringer Ausdehnung ist auch am Ostrande zu sehen. L. 2.

März 23. 0<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. In der Westhälfte der Scheibe liegt die Gruppe 14, ein runder behofter Fleck mit nordöstlich nachfolgendem punktförmigem Begleiter. Nördlich von der Mitte erblickt man einen schönen großen Doppelfleck, der die Gruppe 15 bildet, und am Nordostrande endlich die Gruppe 16. Diese besteht aus einem länglichen großen Flecke, dem ein schwacher Punkt folgt. Etwas nach Süden gelegen begleitet ihn ein länglicher, mäsig großer Fleck. An beiden Rändern je ein schwacher Fackelknoten. L. 1.

März 24. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. In Gruppe 14 verlor sich der kleine Begleiter; der Hauptfleck ist unverändert. Ebenso weist auch die Gruppe 15 keinerlei Veränderungen auf. Die Gruppe 16 besteht aus einem verwaschenen länglichem Flecke mit kaum zu erkennenden Kerne; ein kleiner Doppelfleck und ein kurzer Nebelstreifen mit mehreren angedeuteten Verdichtungen folgt nach. Fackeln wie gestern. L. 3.

März 25. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Gruppe 14 verwandelte sich in einen einzelnen kleinen Kernfleck. Der Doppelfleck 15 löst sich allmählich auf. Der südlichere Teil, der eigentliche Hauptfleck, ist ziemlich groß, kreisrund mit punktförmigem Kerne. Der nördlichere, heute schon getrennte Fleck ist verwaschen und klein. Die Gruppe 16 bildet einen kleinen rundlichen Fleck, dem zunächst ein schwacher Kernfleck, sodann ein größerer schöner Doppelfleck nachfolgt. Südlich steht ein hübscher Doppelpunkt. Beiderseits je eine schwache Fackel. L. 3.

März 26. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die Gruppe 14 ist verschwunden. Der Hauptfleck der Gruppe 15 ist unverändert; der nördliche Begleiter löste sich in einen kleinen Doppelfleck auf, der einen kurzen nebelförmige Fortsetzung nach Osten zeigt. Der erste und letzte Fleck der Gruppe 16 ist bedeutend vergrößert; dieser länglich mit doppeltem Kerne, jener rund mit einfachem punktförmigen Kerne. Zwischen beiden Flecken liegt ein kleiner scharf gezeichneter Doppelpunkt. Fackeln wie gestern. L. 2.

März 27. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die Gruppe 15 ist wesentlich unverändert, nur erscheint der nördliche Doppelpunkt heute nicht mehr behoft und die ostwärts gerichtete Nebelfortsetzung fehlt. Die Gruppe 16 besteht aus zwei gleich großen runden Flecken mit je einem Punktkerne. Zwischen beiden Flecken liegt ein Kernfleck. Südöstlich von dieser Gruppe bildete sich eine neue, 17, die aus einer Reihe von vier gleich weit abstehenden Punkten besteht. Die beiden mittleren sind etwas stärker als die äußeren. Die Fackeln sind noch immer unverändert. Granulation deutlich. L. 2.

März 28. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Die Gruppe 15 besteht heute aus einem runden kleinen Flecke, den nördlich ein dunkler Punktfleck begleitet. Die Gruppe 16 verlor den mittleren kleinen Begleiter, ist sonst aber unverändert. Beträchtliche Änderungen erfuhr dagegen die Gruppe 17. Sie besteht aus zwei größeren Flecken, denen zwei schwache Kernfleckchen nachfolgen. Der erstere der Hauptflecken ist aus fünf kleinen behoftern Flecken zusammengesetzt, der andere mehr einer Nebelmasse ähnlich, zeigt zwei sehr schwache, an der Grenze der Penumbra liegende Kerne. Fackeln sind an beiden Rändern zu sehen, und zwar heute etwas heller. Auch die Granulation tritt deutlich hervor. L. 1.



März 29. 0<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Aus Gruppe 15 wurde ein alleinstehender kleiner behafter Fleck. Die Gruppe 16 ist der Gestalt nach unverändert, wohl aber etwas kleiner geworden. Die Gruppe 17 besteht heute bloß aus zwei großen Flecken, die völlig formlos, mehr einer Nebelmasse gleichen. Der erste besitzt drei Kerne und zwei ostwärts auslaufende Nebelarme, die sich treffen — und so — einen hellen Hof von geringer Ausdehnung einschließen; der zweite hat ebenfalls drei punktförmige Kerne und zwei kurze nach Süden gerichtete Ausläufer. Fackeln wie gestern, doch schwächer. L. 1.

März 31. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Die Gruppe 15 ist bereits verschwunden, 16 noch unverändert. Der erste Fleck der Gruppe 17 bildet heute einen schönen runden Fleck von beträchtlicher Ausdehnung mit punktförmigem Kerne. Im Nordosten haftet der Penumbra ein kleiner Doppelfleck an. Der zweite nachfolgende Fleck löste sich in eine Gruppe von 7 kleinen Fleckchen auf, die zum Teil behaft sind. Am Nordostrande stehen die neuen Gruppen 18 und 19. Erstere bildet eine Reihe von sehr kleinen Punkten, letztere einen noch undeutlichen Nebelstrich. Die letzteren beiden Gruppen liegen in einem intensiven Fackelgebiete; eine kleinere Fackel bemerkt man auch am Westrande. L. 2.

April 1. 0<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. In der Westhälfte der Scheibe stehen die Gruppen 16 und 17, im Nordosten 18 und 19. Die erstere ist unverändert, ebenso die letzte. Dagegen besteht 17 heute aus einem großen elliptischen Flecke mit zwei punktförmigen Kernen; die Penumbra ist völlig strukturlos. Dem Hauptfleck folgt ein Kernfleckchen nach, sodann eine ausgedehnte Nebelmasse mit mehreren Verdichtungscentren. Die Gruppe 18 ist eine Reihe von drei matten runden Fleckchen. An beiden Rändern schwache und wenig ausgedehnte Fackeln. L. 2.

April 2. 0<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Die Gruppen 16 und 18 sind unverändert geblieben, doch hat sich die erstere ziemlich beträchtlich verkleinert. 17 besteht aus einem großen Doppelfleck, dem drei sehr schwache Kernfleckchen nachfolgen. Sodann folgt ein schöner runder Fleck mit scharfem Kerne, der aus der gestern beobachteten vielkernigen Nebelmasse sich herausbildete. Dieser Fleck ist von einigen kleinen Punkten umgeben. Die Gruppe 19 bildet einen elliptischen alleinstehenden Fleck von bedeutender Ausdehnung. Nördlich von der Gruppe 17 und schon jenseits der Mitte entstand die neue Gruppe 20, die eine kurze Reihe von drei kleinen Punktfleckchen bildet. Die Gruppen 16 und 19 liegen in hellen Fackeln. L. 2-3.

April 3. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Unverändert sind die Gruppen 16 und 20. Der Hauptfleck der Gruppe 17 ist auch heute noch doppelkernig, hat aber bedeutend abgenommen. Ihm folgt ein kaum sichtbarer Punkt in östlicher Richtung, sodann ein kleines behaftes Doppelfleckchen und eine ausgedehntere Nebelmasse mit vielen meist peripherischen Kernen. Die Gruppe 18 bildet eine ausgedehnte lockere Gruppe kleiner Fleckchen, denen ziemlich weit abstehend in nordöstlicher Richtung einige sehr schwache Punktfleckchen nachfolgen. Der Fleck der Gruppe 19 hat sich beträchtlich vergrößert und in südöstlicher Richtung einen kaum sichtbaren Begleiter aufgenommen. Fackeln nur am Westrande. L. 2-3.

April 4. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die Gruppe 16, schon enge an den Südwestrand gedrängt, besteht nur mehr aus einem länglichen verwaschenen Flecke. Aus 17 wurde ein länglicher Fleck mit noch deutlichem Doppelkerne, dem ein ähnlicher, doch kleinerer Fleck nachfolgt. Zwischen den beiden breitet sich ein ausgedehnter sehr leichter Nebelschleier aus, in welchem etwa fünf schwache Verdichtungen bemerkbar sind. Die Gruppe 20 besteht aus einem kleinen behafteten Flecke, dem drei kleine Kernfleckchen nachfolgen. Sehr interessant ist die nun im Mittelpunkte der Scheibe stehende Gruppe 18.



Sie bildet ein elliptisch geschlossenes Nebelband, das einen hellen Lichthof umgiebt. Das Band besitzt etwa fünf kleine punktförmige und peripherisch verteilte Kerne. Zwei kleine Nebelmassen mit unregelmäßiger Gestalt und mehreren punktförmigen Kernen, und einige alleinstehende kleine Nebelmassen und -Striche begleiten den interessanten Fleck ost- und westwärts. Die ihm nordöstlich folgende Punktgruppe verwandelte sich in einen dichten Nebelfleck mit zwei ziemlich scharf begrenzten Verdichtungen. Der Fleck, Gruppe 19, vergrößerte sich noch etwas, ist vollkommen rund und führt im Norden einen matten Begleiter mit sich. Der südöstlich folgende kleine Punkt ist verschwunden. Prachtvolle Fackeln um die Gruppen 16 und 17. Am Ostrande einige schwache Fackelzüge. Granulation gut bemerkbar. L. 3.

April 5. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Durch einen dichten Wolkenschleier hindurch ist die Beobachtung in den Einzelheiten wohl nicht besonders zuverlässig. Die Gruppe 16 ist verschwunden, von 17 nur noch ein kleiner behofter Fleck übrig. Die Gruppe 20 ist höchstwahrscheinlich ihrer Schwäche halber unsichtbar, denn sie muß sich noch in der Scheibe befinden. Die Gruppe 18 hat sich wieder in eine Reihe von vier kleinen Kernfleckchen aufgelöst. Die ihr nordöstlich folgende Nebelmasse ist aber völlig verschwunden. Die Gruppe 19 endlich erscheint als alleinstehender Fleck mit punktförmigem Kerne; der Fleck hat sich nicht unbedeutend verkleinert. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 4.

April 6. 0<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Die Gruppe 17 ist verschwunden, dagegen ist die gestern verborgen gebliebene Gruppe 20 wieder erschienen. Sie besteht aus einem einzelnen außerordentlich schwachen Punkte. Die Gruppe 18 hat sich wieder schön entwickelt; sie bildet eine Reihe von vier Flecken. Die ersten beiden sind schwache Kerne, die letzten jedoch recht schöne behofter Fleckchen. Der Hauptfleck der Gruppe 19 ist unverändert, dagegen nahm er im Nordosten zwei kleine verwaschene Begleiter auf. Die Gruppe 20 am Westrande liegt in einem intensiven Fackelkranz. Granulation deutlich. L. 3.

April 8. 0<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Die Osthälfte der Scheibe ist völlig fleckenleer. In der Westhälfte stehen die Gruppen 18 und 19 und die neue Gruppe 21, die sich nördlich von 19 gebildet. Die Gruppe 18 ist eine Reihe von drei schwachen Fleckchen; die beiden äußersten sind unansehnliche Punkte, der mittlere ein kleines Doppelfleckchen. Der Fleck, Gruppe 19, ist völlig unverändert; die nordöstlichen Begleiter haben sich aber verloren. Die Gruppe 21 endlich ist ein alleinstehender kleiner Kernfleck. Schwache Fackeln am Westrande. Granulation schön. L. 2.

April 9. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Gruppe 21 ist noch vor Erreichen des Randes verschwunden. 18 ist ein einzelner kleiner Fleck, 19 ein runder, jetzt etwas verkleinerter Fleck mit punktförmigem Kerne. Die Osthälfte der Scheibe ist flecken- und fackelfrei. Die Gruppe 18 liegt in einer ausgedehnten intensiven Fackel. Granulation prächtig. L. 2.

April 11. 11<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. Die einzige Unebenheit der Scheibe bildet die Gruppe 19, die als länglicher Fleck von mässiger Ausdehnung erscheint; er liegt in einer prächtigen Fackel. Ein schwacher Fackelstrich zieht sich auch am Ostrande entlang. Granulation deutlich. L. 2.

April 18. 0<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Nach einigen wahrscheinlich größtenteils fleckenfreien Tagen erblicken wir in der Osthälfte der Scheibe einen alleinstehenden großen Fleck mit punktförmigem Kerne, die Gruppe 22. Sie bildet mit Ausnahme einer schwachen Fackel am Nordostrande die einzige Unebenheit der Sonnenscheibe. Granulation schön. L. 2.



April 19. 0<sup>h</sup> 9<sup>m</sup>. Die Gruppe 22 ist, abgesehen von einer geringen Abnahme, unverändert. Am Nordostrande trat die Gruppe 23 auf, die aus einem alleinstehenden kleinem verwaschenem Flecke besteht. An beiden Rändern schwache Fackeln. Granulation deutlich ausgeprägt. L. 2.

April 20. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Beobachtung geschah durch einen leichten Wolkenschleier hindurch, scheint aber genügend sicher zu sein. Die Gruppe 22, an Gestalt noch immer unverändert, hat sich noch mehr verkleinert. Ihr ganz ähnlich sind die beiden Nordostgruppen 23 und 24, wovon die letztere neu ist; beide sind runde behofte Flecke von mäfsiger Ausdehnung mit punktförmigem Kerne. Fackeln wurden nicht gesehen. L. 4.

April 22. 2<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Die Gruppen 22 und 24 sind noch unverändert, vielleicht haben beide noch etwas abgenommen. Dagegen hat sich die Gruppe 23 schön entwickelt. Sie besteht aus einem grossen elliptischen Flecke mit länglichem Kerne und zwei schwachen nordöstlich nachfolgenden Begleitern. Am Ostrande ziehen sich schöne Fackeln hin. L. 4.

April 23. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Die Gruppe 22 nimmt noch immer an Ausdehnung ab; heute erscheint sie als schwaches behoftes Fleckchen, ohne jeden Begleiter. Die Gruppe 24 ist unverändert geblieben und aus 23 entwickelte sich ein schöner doppelkerniger Fleck; er ist halbkreisförmig, auf der Südseite wie abgeschnitten und nur die Penumbra zeigt südöstlich gerichtet einen kurzen Fortsatz, der auf einen punktförmigen scharf gezeichneten Begleiter des Fleckes hinweist. Am Ostrande beobachtet man einzelne schwache Fackeln. L. 4.

April 25. 0<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Die Gruppe 22 ist heute ein äusserst schwaches Kernfleckchen geworden. Im Mittelpunkte der Scheibe steht die Gruppe 24, ein kleiner behofter Fleck mit nördlich begleitendem Kernfleckchen. Die Gruppe 23 endlich erscheint elliptisch von ungeänderter Ausdehnung; der Kern ist nicht mehr deutlich getrennt und der westliche halbmondförmig gekrümmt, während der östliche punktförmig ist. Zwei matte Kernflecke begleiten die Gruppe im Südosten. An beiden Rändern helle Fackelgebiete. L. 2.

April 26. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die einzige Veränderung, welche die Scheibe seit gestern zeigt, besteht darin, daß der eine Begleiter der Gruppe 23 verschwunden ist und daß vorangehend zwei schwache Punkte aufgenommen wurden. Fackeln schwächer geworden. Granulation prächtig. L. 2.

April 27. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Gruppe 22 ist verschwunden und 24 wurde ein alleinstehender kleiner Fleck. Der Hauptfleck der Gruppe 23 ist elliptisch, beträchtlich verkleinert und besitzt einen größeren einfachen Kern. Im Osten folgen ihm zwei schwache Kernfleckchen nach. Am Nordostrande trat eine neue Gruppe auf, 25, die aus einem alleinstehenden matten Fleckchen besteht. Sie liegt in einer ziemlich schwachen Fackel. L. 2-3.

April 28. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Die Gruppe 23 hat noch etwas mehr abgenommen, ist aber formell ganz unverändert. Aus Gruppe 24 wurde ein schöner runder Fleck, den im Halbkreise fünf kleine, zum Teil behofte Fleckchen umgeben. Die Gruppe 25 bildete sich zu einem behoftten Fleckchen heran, dessen Penumbra nach Südost einen langen, aber sehr verschwommenen Arm entsendet. Fackeln wie gestern; Granulation deutlich. L. 2.

April 29. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Sonne zeigt heute ein Bild mit mehr Varietät als in den letzten Tagen. Die Gruppe 23 besteht aus einem alleinstehenden grossem Flecke von runder Form mit viereckigem Kerne. Aus 24 dagegen wurde ein grosser viereckiger Nebel von ziemlich grosser Dichtigkeit, in wel-



chem etwa 8 enggedrängte Kerne sichtbar sind. Die nördlicheren Kerne sind alle linienförmig, die südlichen punktiert. Dem Nebel folgt ein matter verschwommener kleiner Fleck und ein kleiner Doppelpunkt. Die Gruppe 25 ist ein länglicher behofter Fleck von unveränderter Ausdehnung. Nahe zur Mitte der Scheibe entstand ein schöner runder Fleck, dem ein schwacher Kernfleck nachfolgt, die Gruppe 26. An beiden Rändern intensive Fackeln. Granulation schön. L. 2.

April 30. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Aus der Gruppe 23 wurde ein kaum sichtbarer Punkt, 24 ein kleiner runder behofter Fleck, dem südwestlich ein Kernfleckchen vorangeht. Die Gruppe 26, die nun im Mittelpunkt der Scheibe steht, bildet eine langgestreckte Reihe von fünf kleinen matten Kernflecken. Die Gruppe 25 ist ein schöner großer runder Fleck, ohne Begleiter. Zwischen den beiden letzterwähnten Gruppen entstand eine neue, 27, die aus zwei kaum sichtbaren Punkten besteht. Beiderseits Fackeln; besonders sind die Fackeln des Westrandes sehr intensiv. L. 3.

Mai 7. 0<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>. Durch einen ziemlich dichten Wolkenschleier hindurch ist die Beobachtung in den Details ziemlich unsicher. Von den alten Gruppen besteht noch 25; sie ist unverändert geblieben und bildet einen elliptischen mässig großen Fleck. Nördlich von der Mitte steht die neue Gruppe 28, die ein äußerst interessantes Bild zeigt. Sie besteht aus zwei nur durch drei kleine Kernfleckchen getrennten großen Teilen. Der Mittelpunkt des Westteils ist ein großer runder Fleck mit Punktkern, dem dicht voran ein enger dunkler Doppelfleck geht. Südlich begleitet ihn ein langer breiter Nebelstreifen mit mehreren größeren nicht zusammenhängenden Kernen. Der Hauptfleck dieses Teils hat übrigens auch mehr das Aussehen einer lockeren, gleichförmig dichten Nebelmasse. Den Mittelpunkt des östlichen Teiles bildet ein sehr großer runder Fleck mit kleinem dreieckigem Kerne. An der Nordostgrenze der Penumbra sitzen zwei verschwommene Kerne, und an der Südostgrenze ein durch kurzen Stiel an der Penumbra festhaftendes Nebelband von geringer Ausdehnung. Östlich folgt in kleiner Entfernung ein verschwommenes Fleckchen nach; westlich gehen unmittelbar vor dem Hauptfleck zwei verwaschene kernlose Fleckchen voran. Um die Gruppe 25 erblickt man eine schöne Fackel. L. 4.

Mai 10. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Die Gruppe 25 ist verschwunden und in 28 sind bedeutende Veränderungen eingetreten. Sie besteht heute aus einem kleinen behoftern Fleckchen, dem ein Punkt und ein verschwommener Kern vorangeht. Dann folgt eine lange und breite leicht nach Süden gekrümmte lockere Nebelmasse nach, in welcher fünf verwaschene Kerne und neun punktförmige Kerne sichtbar sind. Beiderseits je eine sehr schwache Fackel. Granulation schön. L. 2.

Mai 12. 1<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Die Gruppe 28, heute in eine mächtige Fackel gehüllt, hat sich bedeutend reduziert. Sie bildet einen sehr verschwommenen Doppelfleck von bescheidener Ausdehnung, dem nördlich zwei kleine Kernfleckchen anhaften. Weit nach Osten liegend folgt ein einzelner Kernfleck nach. Südlich von der Mitte steht die neue Gruppe 29, die aus einem kleinen behoftern Fleckchen und einem vorangehenden kleinen Kerne besteht. Auch am Ostrande erblickt man eine schwache Fackel. L. 2.

Mai 13. 11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. Die Gruppe 28 ist bereits verschwunden. Die Gruppe 29 besteht heute aus zwei Punkten, die nur mit der größten Anstrengung sichtbar sind. Sie entsprechen ganz den gestern beobachteten zwei Flecken. Nahe zum Südwestrande entstand die neue Gruppe 30, von zwei dunklen, doch sehr kleinen nahen Punkten gebildet. Am Südwestrande beobachtet man eine sehr intensive Fackel, am Nordostrande eine schwächere. L. 2.3.



- Mai 17. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Am Nordostrande steht eine ausgedehnte Fackelgruppe, sonst fleckenfrei. L. 2.
- Mai 18. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Fleckenfrei. Fackeln wie gestern. L. 1.
- Mai 19. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Am Ostrande eine sehr intensive ausgedehnte Fackel. In der Südwesthälfte der Scheibe entstand ein nur mit der größten Mühe sichtbarer Punkt, Gruppe 31. Granulation prächtig. L. 1.
- Mai 20. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Ganz unverändert. Schöne Granulation vorhanden. L. 1.
- Mai 21. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Der kleine Punkt, Gruppe 31, ist noch vor Erreichen des Randes verschwunden. Am Nordostrande erscheint von intensiven Fackeln umgeben, ein länglicher behofter Randfleck, die Gruppe 32. Granulation prächtig. L. 2.
- Mai 22. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Gruppe 32 ist noch immer nicht deutlich entwickelt, besonders ist der Kern noch immer punktförmig. Um diese Gruppe und am Westrande ist eine schwache Fackel vorhanden. Granulation schön. L. 2.
- Mai 23. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Gruppe 32 ist heute ein großer elliptischer Fleck mit mäßig großem runden Kerne. Ganz nahe am Westrande entstand ein kleiner behofter Fleck, dem nordöstlich ein kaum sichtbarer Punkt nachfolgt. Beide Gruppen liegen in schönen hellen Fackeln. Granulation ist recht schön. L. 2.
- Mai 24. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Der große Fleck, Gruppe 32, nähert sich mehr und mehr der Kreisform, ist sonst aber unverändert. Auch die Gruppe 33 am Westrande weist noch keine Veränderungen auf. Am Ostrande trat ein rundes behofter Fleckchen auf, die Gruppe 34. Die beiden letzten Gruppen liegen in einem intensiven Fackelkranz. Granulation prächtig. L. 2.
- Mai 25. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Die Gruppe 33 ist verschwunden, die Gruppen 32 und 34, beide allein stehende Flecke, sind gänzlich unverändert. An beiden Rändern ist je eine helle Fackelgruppe. Granulation deutlich. L. 3.
- Mai 26. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Aus Gruppe 34 wurde ein kleiner Kernfleck. Gruppe 32 ist ein sehr großer elliptischer Fleck mit breitem langen Kerne. Der Fleck ist noch immer alleinstehend. Fackeln und Granulation wie gestern. L. 3.
- Mai 27. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die einzige Veränderung ist die bedeutende Verkleinerung des Fleckes 32, der übrigens an Gestalt keine Änderung erlitt. Fackeln und Granulation sind noch immer unverändert. L. 2.
- Mai 29. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Zu den ganz unveränderten Gruppen 32 und 34 tritt im Nordosten noch eine neue, 35, die aus einem alleinstehenden kleinen Kernfleckchen besteht. An beiden Rändern sind intensive Fackeln. Granulation ist auch vorhanden. L. 2.
- Juni 1. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Die Gruppen 34 und 35 sind noch tief an der Sonnenscheibe verschwunden. Die Gruppe 32, die nun nahe am Südostrande steht, bildet einen länglichen verschwommenen Fleck mit punktförmigem Kerne und einem weit vorausgehenden Kernfleckchen. Nordöstlich davon steht die neue Gruppe 36, ein alleinstehender kleiner Kernfleck. Beiderseits sind schwache und wenig ausgedehnte Fackeln. L. 4.
- Juni 2. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Die Gruppe 36 ist noch vor Erreichen des Randes verschwunden. 32 ist ein alleinstehender ovaler Fleck mit punktförmigem Kerne. Fackeln sind unverändert. Granulation ist deutlich. L. 3.



Juni 3. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die Gruppe 32 ist über den Westrand getreten. Tief in der Scheibe bildeten sich zwei neue Gruppen; die erstere, 37, steht etwas nördlich vom Mittelpunkt und besteht aus vier runden behafteten Fleckchen, die in einer Geraden angeordnet sind. In der Osthälfte bilden vier kleine Kernflecke die Eckpunkte eines Quadrates — die Gruppe 38. Um diese Gruppe beobachtet man eine schwache Fackel. Schöne Granulation. L. 2.

Juni 4. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Die Gruppe 37 besteht nur noch aus drei sehr kleinen und nur schwierig sichtbaren Punkten. Dagegen zeigt Gruppe 38 eine schöne Entwicklung. Sie besteht aus einem kleinen runden behafteten Flecke, dem durch ein Nebelband verbunden ein kleiner Kernfleck anhaftet. Darauf folgen in der Nord-Südrichtung angeordnet drei Punkte, ein größerer verwaschener Fleck und südlicher ein runder kleiner Fleck. Am Südwestrande eine intensive Fackel. L. 4.

Juni 5. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Fünf kleine schwache Punkte bilden die Gruppe 37. Die Gruppe 38 besteht aus einem großen doppelkernigen Flecke, dem zunächst ein kleiner Doppelfleck, sodann eine Gruppe kleiner verwaschener Fleckchen und zwei behaftete runde Flecke nachfolgen. Nahe zum Südwestrande bildete sich eine neue Gruppe, 39, die aus einem kleinen behafteten Flecke und einem nachfolgenden Kernfleck besteht. Nahe zu dieser Gruppe — und nur dort — ist eine ausgebreitete Fackel. Schwache Granulation. L. 3.

Juni 7. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die Gruppe 37 besteht aus einem kleinen behafteten Flecke, dem ein kleiner Punkt nachfolgt. Die Gruppe 38 ist ein elliptischer großer Fleck mit Doppelkern, dem eine Reihe von etwa 6 matten Punkten nachfolgt. Doch sind die Details dieser Gruppe unsicher, da plötzliche Bewölkung sie der Beobachtung entzog. Die Gruppe 39 ist bereits verschwunden, dafür entstand aber etwas nördlich von ihrer vormaligen Position und südlich von 37 die neue Gruppe 40, die aus einem dunklen Kernfleck und einem nordöstlich nachfolgenden Punkte besteht. Fackeln wurden nicht bemerkt. L. 4.

Juni 8. 11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. Die Gruppe 40 ist bereits verschwunden, obwohl sie den Rand noch nicht erreicht haben konnte. Die Gruppe 37 ist unverändert. 38 besteht aus einem enorm großen unregelmäßigen Flecke mit zwei punktförmigen Kernen. Darauf folgt ein runder behafteter Fleck und eine enge Reihe von drei kleinen behafteten Fleckchen. Die Gruppe 37 liegt in einer intensiven Fackel. L. 4-3.

Juni 9. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Heute ist nur mehr die Gruppe 38 vorhanden. Sie besteht aus einem sehr großen rundlichen Flecke mit dreieckigem Kerne und einem nachfolgenden länglichen Flecke, in welchem ein Kern und ein sehr schwacher Punkt wahrnehmbar sind. Am Nordwestrande steht eine sehr helle Fackel. L. 4.

Juni 10. 9<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Der Hauptfleck der Gruppe 38 ist an GröÙe unverändert; die Form ist elliptisch und der Kern von beträchtlicher Ausdehnung und länglich. Zwei sehr schwache Punkte folgen unmittelbar nach. Fackeln wurden nicht gesehen, was wohl dem dichten Wolkenschleier zuzuschreiben ist, der den Himmel überzog. L. 4.

Juni 11. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Die Gruppe 38 ist heute beträchtlich verkleinert und besteht aus einem einzelnen länglichen Flecke. Der Fleck ist von einer schönen Fackelgruppe umgeben. Das Bild ist matt und verschwommen. L. 4.

Juni 13. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Scheibe ist vollkommen flecken- und fackelfrei. L. 4.

Juni 14. 11<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. Flecken- und fackelfrei. Granulation sehr schön. L. 2.



Juni 16. 11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. Am Ostrande steht ein einzelner kleiner Kernfleck. Die Gruppe 41 inmitten eines intensiven Fackelzuges. Wolken störten die Beobachtung. L. 4.

Juni 17. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die Gruppe 41 ist wesentlich unveränderlich, doch zeigt sich heute ein schwacher Hof um den Fleck. Nordöstlich liegt ein langer schmaler Nebelstreifen, die Gruppe 42. Beide Gruppen liegen in ausgedehnten Fackeln. Schöne Granulation.

Juni 18. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Aus Gruppe 41 wurde ein schöner runder Fleck von mässiger Ausdehnung mit kleinem punktförmigem Kerne. Die Gruppe 42 ist ein alleinstehender länglicher Fleck mit noch stark verwaschenem Kerne. Um diese Gruppe zieht sich eine intensive Fackelkette. L. 4.

Juni 23. 4<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>. Die Gruppe 41, die nun die Mitte der Scheibe schon lange überschritten hat, bildet ein rundes Fleckchen mit kaum sichtbarem Kerne und vorausgehendem sehr kleinen Begleiter. Die darauf folgende Gruppe 42 ist ein alleinstehendes längliches Fleckchen mit drei kleinen Kernen. Nahe am Nordwestrande steht eine neue Gruppe, 43, die aus zwei punktförmigen Kernflecken gebildet ist. In der Osthälfte der Scheibe entstand weiter die Gruppe 44, ein alleinstehendes kaum sichtbares Kernfleckchen. Fackeln sind nicht vorhanden, dafür ist aber die Granulation besonders hervortretend. L. 2.

Juni 24. 0<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. Die Gruppe 44 ist noch vor Erreichen der Mitte verschwunden. Die Gruppe 41 ist etwas kleiner geworden und verlor den vorangehenden Begleiter. Aus Gruppe 42 wurde ein runder Fleck von mässiger Ausdehnung. Der Kern ist heute einfach punktförmig. Dicht am Ostrande steht die Gruppe 43 als länglicher verschwommener Fleck. Der kleine Fleck der Gruppe ist verschwunden. An beiden Rändern sind intensive Fackelgruppen. Granulation prächtig. L. 3.

Juni 25. 11<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. Die Gruppen 41 und 42 sind unverändert geblieben; 43 ist verschwunden. An beiden Rändern sind Fackeln von sehr bedeutender Ausdehnung. Granulation wie gestern. L. 3.

Juni 26. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. In den Gruppen 41 und 42 ist ausser einer beträchtlichen Verkleinerung keine Veränderung vorgefallen. Fackeln sind etwas schwächer geworden. L. 2-3.

Juni 27. 11<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. Die Gruppe 41 ist bereits verschwunden, 42 ein alleinstehender kleiner Fleck mit punktförmigem Kerne. In der Osthälfte der Scheibe stehen zwei neue Gruppen, 45 und 46. Die erstere ist ein länglicher noch stark verwaschener Fleck dicht am Ostrande. Die zweite ein sehr schwacher und undeutlicher Doppelfleck, schon tief in der Scheibe entstanden. Eine intensive Fackel befindet sich am Westrande. Granulation schön. L. 2.

Juni 28. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Da auch die Gruppe 42 verschwunden ist, erscheint die westliche Scheibenhälfte fleckenfrei. Aus Gruppe 46 in der Osthälfte wurden zwei kleine behofte Flecken von regelmässiger Gestalt. 45 erscheint als länglicher grosser Fleck mit grossem aber noch undeutlichem Kerne; er ist ganz isoliert. Neu ist die Gruppe 47, die im Nordosten entstand. Sie besteht aus einem einzelnen verwaschenen Nebelstriche. Beiderseits sind isolierte Fackelknoten. L. 3.

Juni 29. 0<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. Die Gruppe 46 verschwand noch, bevor sie die Mitte der Scheibe erreichte. Aus 45 wurde ein elliptischer mässig grosser Fleck mit verwaschenem Kerne, dem ein schwacher Doppelfleck unmittelbar vorangeht. Aus Gruppe 47 wurde ein isolierter runder Fleck mit punktförmigem Kerne. Beide Gruppen liegen in intensiven Fackeln. Granulation ist deutlich. L. 2.

Juli 2. 0<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Die Gruppe 45 entwickelte sich zu einem grossen runden Fleck mit ähnlich gestaltetem grossem Kerne. Südlich haftet an der Penumbra ein kleiner Kernfleck an und weiter südlich folgt ein grösserer unbehofter Fleck. Südöstlich liegt in grosser Entfernung ein kleiner runder Fleck.



Nördlich von der beschriebenen Gruppe liegt die Gruppe 47, ein alleinstehender Kernfleck. Am Nordostrande steht eine wenig ausgedehnte Fackel. L. 4.

Juli 4. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Der Hauptfleck der Gruppe 45 ist etwas kleiner geworden, erscheint aber heute genau kreisförmig. Südlich begleiten ihn in geringer Entfernung vier nebelhafte Fleckchen. Der südöstliche Begleiter ist bedeutend schwächer geworden. Die Gruppe 47 ist unverändert. An beiden Rändern sind ausgedehnte intensive Fackeln. Granulation ist sehr schön. L. 2.

Juli 6. 0<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. Der Hauptfleck der Gruppe 45 ist unverändert; aber die Begleiter haben sich bis auf einen kleinen Kernfleck verloren. An der Nordwestgrenze der Penumbra haftet ein dunkler Punkt. Der weiter folgende Begleiter verwandelte sich in eine lockere Gruppe von 6 kleinen Kernfleckchen. Am Westrande steht eine einzelne helle Fackel. L. 3.

Juli 7. 0<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Die Gruppe 45 ist noch unverändert; die nachfolgende kleinere Gruppe enthält heute zwei kleine behofte Fleckchen, zwischen denen ein kleiner Doppelfleck liegt. Am Westrande steht eine kleine intensive Fackel. Granulation prächtig. L. 2-3.

Juli 9. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Aus Gruppe 45 wurde ein alleinstehender kleiner behofter Fleck. Die nachfolgende Punktgruppe ist spurlos verschwunden. Eine schöne ausgedehnte Fackel umgibt die Gruppe. Die Granulation ist deutlich. L. 2.

Juli 10. 0<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Die Scheibe ist fleckenfrei; an beiden Rändern sind jedoch intensive Fackeln vorhanden. Granulation prächtig. L. 1.

Juli 12. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Fleckenfrei. Am Ostrande steht eine sehr helle Fackelgruppe. L. 2.

Juli 14. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Nahe zum Westrande entstand ein schwacher, kaum sichtbarer Punkt, die Gruppe 48. Fackeln wurden nicht gesehen, dagegen ist die Granulation recht deutlich. L. 2.

Juli 16. 11<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. Die Gruppe 48 ist bereits verschwunden. Am Südostrande befindet sich ein mächtig großer Kernfleck, die Gruppe 49. Außer einer schönen, diesen Fleck umgebenden Fackelgruppe, ist die Granulation zu erwähnen, die sehr deutlich auftritt. L. 2.

Juli 18. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Die Gruppe 49 zeigt eine prächtige Entwicklung. Der Hauptfleck ist groß, elliptisch und doppelkernig; nachfolgend beobachtet man eine lose, aus 7 Kernfleckchen bestehende Gruppe. In der Nachbarschaft liegt eine helle Fackel. Granulation ist schön. L. 3.

Juli 19. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Der Hauptfleck der Gruppe 49 erscheint nun sichelförmig, mit einem größeren und zwei kleineren Kernen; die nachfolgende Punktgruppe besteht nur mehr aus vier Gliedern; der letzte derselben ist bedeutend vergrößert und verwaschen. Fackeln wurden nicht gesehen. Die Granulation ist prächtig. L. 2-3.

Juli 20. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Der Hauptfleck der Gruppe 49 ist bedeutend vergrößert, dreieckig und besitzt einen sehr langgestreckten keilförmigen Kern. Die nachfolgende Punktgruppe ist etwas schwächer geworden, sonst aber unverändert. Fackeln sind nicht vorhanden. Granulation prächtig. L. 2.

Juli 21. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die Gruppe 49, die nun schon die Mitte der Scheibe überschritten hat, besteht aus einem sehr großen runden Flecke mit ausgedehntem Kerne. Eine Reihe von vier schwachen Punkten folgt nach. Nahe am Ostrande steht die neue Gruppe 50 als isolierter kleiner Fleck. An beiden Rändern liegen ausgedehnte helle Fackeln. Granulation prächtig. L. 2.

Juli 22. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Der Kern des Hauptfleckes in Gruppe 49 teilte sich entzwei, sonst ist der Fleck unverändert. Die nachfolgende Punktreihe ist lockerer geworden, sonst aber unverändert. Die



Gruppe 50 ist auch heute ein isoliertes Kernfleckchen. Fackeln wurden nicht gesehen. Die Granulation ist prächtig. L. 2-3.

Juli 23. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Aus dem Hauptfleck der Gruppe 49 wurde ein enorm großer elliptischer Fleck von loser Fügung mit einem dreifachen kleinem Kerne. Vier stärkere Kernfleckchen folgen nach. Die Gruppe 50, noch immer alleinstehend, ist ein kleiner runder Fleck. Fackeln wurden nicht gesehen, woran wohl die rasche Anhäufung von Wolken schuld sein mag. L. 4.

Juli 24. 11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. Der Hauptfleck der Gruppe 49 teilte sich heute entzwei; der nordwestliche Teil ist ein kleiner runder behofter Fleck, der sich an den größeren Teil anlehnt. Dieser ist ein länglicher großer Fleck mit linienförmigem Kerne. Drei schwache Kernfleckchen folgen nach. Die Gruppe 50 ist um ein Unbedeutendes größer geworden, sonst aber unverändert. Im Norden gesellten sich zu ihr zwei weitabliegende schwache Kernfleckchen. Fackeln sind nur am Westrande zu sehen. Schwache Granulation. L. 4.

Juli 25. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die Gruppe 49 ist ein kleiner unregelmäßiger Fleck mit punktförmigem Kerne. Nordwestlich und südöstlich begleiten ihn je ein kleiner Kernfleck. Der Hauptfleck der Gruppe 50 ist noch immer unverändert; die nördlichen beiden Begleiter verwandelten sich in einen sehr matten kernlosen Nebelfleck. Am Südostrande trat die Gruppe 51 auf als kleiner noch verschwommener isolierter Fleck. Beiderseits sind intensive Fackelgruppen zu sehen. L. 3.

Juli 26. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Die Gruppe 49, die nun dicht am Westrande steht, ist ein isolierter kleiner länglicher Fleck. Die Gruppe 50 ist unverändert; der nördliche Nebelfleck dagegen nahm beträchtlich ab und ist heute nur mit Mühe sichtbar. Die Gruppe 51 ist ein isolierter runder und schön behofter Fleck. Zwischen den letzteren beiden Gruppen entstand die neue, 52, die aus zwei kleinen Kernflecken gebildet ist. Beiderseits sind ausgedehnte Fackeln. L. 3-4.

Juli 27. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Die Gruppe 49 ist verschwunden. Gruppe 50, noch immer unverändert, verlor aber seinen nördlichen äußerst schwachen Begleiter. Unverändert sind weiter die Gruppen 51 und 52, die beide um ein Unbeträchtliches vergrößert erscheinen. Nördlich von der Gruppe 51 entstand schon ziemlich tief in der Scheibe die Gruppe 53, die aus einem kleinen runden doppelkernigen Flecke und drei nachfolgenden Punkten besteht. Am Ostrande erblickt man einen ausgedehnten Fackelzug. Die Granulation ist prächtig. L. 1.

Juli 28. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Die Gruppe 50 ist heute noch etwas größer geworden, formell aber unverändert. Eben das gilt auch von 51. Gruppe 52 besteht aus einem isolierten runden behoftern Flecke. Die Gruppe 53 bildet einen kleinen behoftern Fleck; die drei nachfolgenden Begleiter drängten sich zusammen und erscheinen heute von einer gemeinsamen Penumbra umgeben als lockerer Fleck von großer Ausdehnung. Beiderseits sind sehr schwache Fackeln zu sehen. Granulation prächtig. L. 3.

Juli 29. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Unverändert blieb die Gruppe 51. Die Gruppe 50 ist ein kleiner runder behofter Fleck, 52 ein sehr schwacher Kernfleck. Der vorangehende Fleck der Gruppe 53 ist unverändert; der dreifache Fleck ist heute einfach und sehr verkleinert; vor ihm gehen drei sehr schwache Punkte. An beiden Rändern sind sehr intensive Fackeln zu sehen. L. 4.

Juli 30. 0<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. Die Gruppen 50, 51 und 52 sind noch immer völlig unverändert. Der Hauptfleck der Gruppe 53 ist bedeutend vergrößert, erscheint aber matt und verschwommen. Ihm folgen in einer Geraden drei runde behoftere Fleckchen von sehr mattem Aussehen nach. Fackeln können nicht bemerkt werden. Die Granulation ist schön. L. 4.



Juli 31. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Gruppe 52 ist noch tief in der Scheibe verschwunden; 50 und 51, formell noch unverändert, haben sich recht beträchtlich vergrößert. Der Hauptfleck der Gruppe 53 ist ebenfalls unverändert; die nachfolgenden Fleckchen haben sich bis auf den letzten, der etwas stärker geworden ist, stark verkleinert. Der mittlere ist übrigens doppelt geworden. Fackeln sind nur um die Gruppe 50 zu sehen. L. 4.

August 2. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Gruppe 50 ist bereits über den Westrand getreten, 51 noch immer unverändert. Dasselbe gilt von dem Hauptfleck der Gruppe 53. Der nachfolgende Fleck dieser Gruppe vergrößerte sich noch etwas und erhielt nordwestlich einen anhaftenden schwachen Begleiter. Die zwischenliegenden kleinen Flecken verschwanden. Am Südostrande entstand die neue Gruppe 54, die aus einem verschwommenen Punkte und einem nachfolgenden rundlichen matten Flecken besteht. Um diese Gruppe und am Westrande ist eine schöne Fackel zu sehen. Granulation ist prächtig. L. 4.

August 5. 0<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Während die Gruppe 51 bereits verschwunden ist, bildet 51 noch einen schmalen schwachen Streifen am Westrande. Die Gruppe 54 ist ein kleiner behofter Fleck, dem eine Reihe von drei kleinen Punkten nachfolgt. Nordöstlich von dieser steht ein sehr schwacher Doppelpunkt, die Gruppe 55. Um Gruppe 51 ist eine schwache Fackel. Beobachtung durch Wolkenlücken. L. 4.

August 6. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. In der Mitte der Scheibe steht nun die Gruppe 54, ein schöner runder Fleck von mäfsiger Gröfse, von einem schwachen Doppelfleckchen gefolgt. Die Gruppe 55 reduzierte sich auf einen einzigen sehr schwachen Punkt. Am Westrande beobachtet man einige starke Fackeln. Granulation ist prächtig. L. 3.

August 7. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die Gruppe 55 ist noch vor ihrem Erreichen der Scheibenmitte verschwunden. Aus 54 wurde ein schöner behofter Doppelfleck, dem drei stärkere Punkte nachfolgen. Fackeln wurden nicht gesehen. Granulation ist schön. L. 4.

August 8. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die Gruppe 54 reduzierte sich heute auf einen alleinstehenden behoften Fleck von geringer Ausdehnung. Am Südostrande ist eine schöne Fackel. Durch Wolken gestört. L. 4.

August 9. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Zu dem etwas schwächer gewordenen Flecke der Gruppe 54 gesellten sich heute drei sehr schwache Punkte, die sie in Gestalt eines regelmäfsigen Dreiecks umgeben. Fackeln wie gestern. L. 2.

August 10. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Die Gruppe 54 ist heute wieder ein alleinstehender rundlicher und sehr regelmäfsig behofter Fleck, den eine intensive doch wenig ausgedehnte Fackel umgiebt. Die Granulation ist prächtig. L. 1.

August 11. 11<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. Während die Gruppe 54 unverändert an Gestalt dem Westrande zueilt tritt am Südostrande ein kleines behofter Fleckchen, die Gruppe 56, auf. Beide Gruppen liegen in intensiven Fackeln. L. 3.

August 13. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Gruppe 54 ist bereits über den Westrand getreten. Aus 56 wurde ein runder schön behofter Fleck, dem ein matter Kernfleck vorangeht. Fackeln und Granulation sind nicht gesehen worden. L. 2.

August 14. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Der vorangehende kleine Fleck der Gruppe 56 verlor sich; der alleinstehende Hauptfleck ist unverändert. Eine sehr schwache Fackel steht am Westrande. L. 4.

August 15. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Die Gruppe 56, aus einem einzelnen Flecke bestehend, ist unverändert. Schwache Fackel sind am Südostrande zu sehen. L. 2-3.



August 17. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Weder im Flecke noch an der Fackel ist eine Veränderung zu erkennen. L. 2.  
 August 18. 11<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. Nicht die geringste Veränderung bemerkbar. Granulation schön. L. 4.  
 August 20. 11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. Die Scheibe ist fleckenfrei. Am Westrande ist eine starke Fackel zu sehen. Beobachtung durch Wolken. L. 3.

August 21. 11<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. Fleckenfrei. Neben schöner Granulation ist eine intensive Fackel im Westen zu sehen. L. 2.

August 22. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. An beiden Rändern sind schöne Fackeln; die Sonne ist fleckenfrei. L. 2-3.

August 23. 0<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. Fleckenfrei; im Osten eine schwache Fackel. L. 4.

August 24. }

August 25. } erschien die Scheibe vollkommen flecken- und fackelfrei.

August 26. }

August 28. 11<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. Südlich vom Scheibenmittelpunkte steht die neue Gruppe 57, aus einem runden behoftenen aber matten Flecke und einem nachfolgenden Punkte gebildet. Am Südostrande ist eine langgedehnte Fackel. L. 3.

August 29. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Aus der Gruppe 57 wurde heute ein sehr schwacher Doppelpunkt. Die Scheibe erscheint fackelfrei. L. 2.

August 30. 11<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. Die Gruppe 57 verschwand noch lange vor ihrem Erreichen des Westrandes. Am Ostrande steht, in eine mächtige Fackel gehüllt, ein schwacher Doppelpunkt. L. 4.

August 31. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Die beiden Fleckchen der Gruppe 58 sind heute etwas größer geworden und schön behoft. Angrenzend ist eine hübsche große Fackel. Die Granulation ist schön. L. 4.

September 1. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Aus Gruppe 58 wurde ein länglicher, aus drei bis vier sehr dichten Fleckchen gebildeter Fleck, dem ein keilförmiger größerer mit punktförmigem Kern nachfolgt. Fackeln wurden nicht gesehen. L. 4.

September 2. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Der erste Fleck der Gruppe 58 erscheint heute rund und einfach, der nachfolgende größere ist unverändert. Zwischen beiden liegt ein matter Kernfleck. Fackeln sind auch heute nicht vorhanden. L. 4.

September 3. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Der vorangehende Flecken der Gruppe 58 entwickelte sich zu einem mächtig großen runden Fleck mit kleinem punktförmigen Kerne. Der nachfolgende Fleck bildet heute eher eine aus zwei Teilen bestehende Nebelmasse mit zwei kernähnlichen Verdichtungen. Der zwischenliegende kleine Punkt verschwand. Am Südostrande erblickt man ein unbehoftes Kernfleckchen, die Gruppe 59. Diese ist in eine ausgedehnte Fackel gehüllt; eine andere steht am Westrande. L. 2.

September 4. 11<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. Während die Gruppe 59 vollkommen unverändert blieb, entwickelte sich 58 zu einer schönen reichen Gruppe. Voran geht ein runder schöner behofter Fleck, der durch ein langes Nebelband verbunden einen kleinen Kernfleck nach sich zieht. Darauf folgt ein schön behoftes kleines Doppelfleckchen und ein größerer doppelkerniger Fleck mit halbmondförmiger Penumbra. Fackeln wurden nicht gesehen. L. 3.

September 5. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Aus Gruppe 59 wurde ein schwacher Doppelpunkt; die Gruppe 58 ist heute recht matt, besteht aus einem runden behoftenen Fleck mit punktförmigen Kerne, dem unmittelbar drei kleinere Fleckchen vertikal übereinanderstehend nachfolgen. In einiger Entfernung davon befindet



sich ostwärts ein ganz verwaschener Nebelstreifen, in dem nur Andeutungen eines Kernes vorhanden sind. Fackeln konnten nicht gesehen werden. Die Granulation ist schön. L. 2.

September 6. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Gruppe 59 ist noch lange vor Erreichen der Scheibenmitte verschwunden. Aus Gruppe 58 wurde ein ziemlich großer behofter Fleck mit linsenförmigen, fast über die Penumbra herausreichendem Kerne, den drei schwache Kernfleckchen umgeben. In großer Entfernung folgen zwei unansehnliche Punkte nach. Am Südostrande ist eine ausgedehnte Fackel. L. 2.

September 7. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Gruppe 58 zog sich heute noch mehr zusammen. Sie besteht aus einem kleineren aber sehr schönen runden Fleck mit punktförmigem Kerne und drei kleinen behoftern Fleckchen, welche unmittelbar in der Nord-Südrichtung nachfolgen. Südwärts von der Gruppe entstand schon jenseits des Mittelpunktes die neue Gruppe 60, aus zwei kleinen scharfen Kernfleckchen gebildet. Fackeln wie gestern. Die Granulation ist gut bemerkbar. L. 4.

September 8. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die Gruppe 58 bildet heute einen verwaschenen größeren Doppelfleck. Der erste ist der ziemlich unverändert gebliebene Hauptfleck der Gruppe, der nachfolgende eine Neubildung aus den früheren Begleitern. Er ist unscharf begrenzt und besitzt einen Doppelkern. Die Gruppe 60 besteht heute aus drei scharfgezeichneten Kernfleckchen. An beiden Rändern sind intensive Fackeln. L. 3.

September 9. 11<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. Die Gruppe 60 ist noch vor Erreichen des Randes verschwunden. Der Hauptfleck der Gruppe 58 ist noch unverändert, der zweite Fleck ist kleiner und verschwommener geworden. An beiden Rändern, besonders aber im Osten, sind ausgedehnte Fackeln. L. 3.

September 10. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die Scheibe bietet ein ganz verändertes Bild. Hoch am Nordwestrande steht als scharfgezeichneter kleiner Kernfleck die Gruppe 58. Diametral davon liegen auf einer großen Fläche zerstreut die neuen Gruppen 61–64. Die erste, die schon nahe zur Mitte der Sonnenscheibe steht, bildet einen schwachen Doppelpunkt. Östlich davon folgt in ziemlicher Entfernung die ihr vollkommen gleiche Gruppe 62, und südlich von beiden steht 63 als einzelner sehr schwacher Punkt Nordöstlich von den drei Gruppen und noch dicht am Rande befindet sich die Gruppe 64, als länglicher Fleck mit bereits deutlichem Kerne. Diese Gruppe, sowie Gruppe 58 steht in hellem Fackelgebiete. Am Südostrande befindet sich eine weitere kleinere Fackel. L. 1.

September 11. 11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. Die Gruppe 58 ist bereits über den Rand getreten. Die Gruppen 61 und 62 sind formell ganz unverändert geblieben, doch wurde erstere etwas stärker, letztere beträchtlich schwächer. Die Gruppe 63 endlich konnte heute trotz vieler Mühe nicht gesehen werden. Aus Gruppe 64 wurde ein großer langgestreckter Fleck mit doppelten sehr großem und unscharf begrenztem Kerne. An beiden Rändern sind viele und sehr bedeutende Fackeln. L. 4.

September 12. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die Gruppe 62 ist etwas stärker geworden, hat sich aber formell nicht geändert. Gruppe 61 besteht heute aus drei kleinen Punkten; der letzte ist von einer schwachen Penumbra umgeben. Die Gruppe 64 bildet einen rundlichen ziemlich großen Fleck mit Doppelkern; ein schwacher Punkt folgt nach. Merkwürdig ist, daß die gestern unsichtbar gebliebene Gruppe 63 heute ganz deutlich zum Vorscheine kam. Sie besteht aus einem dunklen Punkte und einem nordwestlich vorangehenden kaum sichtbaren Punkte. Am Westrande befindet sich eine schöne Fackel. L. 2.

September 13. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die Gruppen 62 und 63 sind verschwunden. 61 besteht aus einem runden behoftern schönen Flecke, dem eine Doppelreihe von zwei und drei matten Kernfleckchen nach-



folgt. Die Gruppe 64 ist ein alleinstehender großer runder Fleck mit zwei größeren und einem punktförmigen kleineren Kerne. Neu entstanden sind die Gruppen 65 und 66. Die erstere besteht aus einem kaum sichtbaren Punkte, gerade nördlich über 61 liegend, die zweite steht südlich von der Gruppe 64 und besteht aus zwei schwachen Kernflecken. An beiden Rändern sind helle Fackeln. Die Granulation ist prächtig. L. 2.

September 14. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Am wenigsten veränderte sich die Gruppe 64, die bei ihrer runden Gestalt heute drei gleiche punktförmige Kerne besitzt. Die Gruppe 61 besteht aus einer Ansammlung von 5 schwachen Kernflecken; die Gruppe 65 vergrößerte sich auch einigermaßen, da sie heute drei schwache Punkte enthält. Endlich besteht die Gruppe 66 aus einer dichtgedrängten Reihe von drei kleinen behoftten Fleckchen, denen ein größerer behofter Fleck nachfolgt. An beiden Rändern wurde je eine schwache Fackel bemerkt. L. 3.

September 15. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die Gruppe 61 besteht heute wieder aus zwei einzelnen schwachen Fleckchen. 64 ist ein schöner runder Fleck mit einfachem Kerne, dem ein kleiner doch deutlicher Doppelpunkt nachfolgt. Die Gruppe 65 bildet zwei schwachbehoftte Fleckchen und einen Kernfleck, 66 eine Reihe von 5 Punkten, deren erster etwas größer ist und schwach behoft zu sein scheint. Fackeln wurden nicht gesehen, dagegen zeigte sich die Granulation prächtig. L. 3.

September 16. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die Gruppe 65 ist noch tief in der Scheibe verschwunden. Die Gruppen 61 und 66 reduzierten sich beide auf ein schwaches Punktfleckchen. Der Hauptfleck der Gruppe 64 ist etwas kleiner geworden, die Gruppe selbst hat sich dagegen nicht verändert. Am Südostende ist eine schwache Fackel. Die Granulation ist schön. L. 4.

September 17. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Nun ist auch die Gruppe 61, ebenfalls noch in der Scheibe, obgleich schon nahe zum Westende, verschwunden. Die Gruppe 64 bildet einen großen runden verschwommenen Fleck mit undeutlich begrenztem länglichen Kern. Die nachfolgenden beiden Fleckchen verloren sich. Die südlich davon gelegene Gruppe 66 entwickelte sich wieder etwas. Sie besteht heute aus einer Reihe von vier Fleckchen, die mittels ihrer ausgedehnten Penumbra zusammenhängen. Beiderseits sind schwache Fackeln. Wolken störten die Beobachtung. L. 4.

September 18. 11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. Die beiden Gruppen 64 und 66 zeigen noch einmal ein schönes Bild. Die erstere ist ein sehr schöner und regelmässig entwickelter Doppelfleck; die beiden Flecke hängen zusammen, sind kreisförmig und besitzen punktförmigen einfachen Kern. Der nördliche Fleck ist der kleinere. Die Gruppe 66 ist ebenfalls ein schöner zusammenhängender Doppelfleck, dessen jede Komponente zwei kleine punktförmige Kerne besitzt. Zwei matte Punktflecke folgen diesem schönen Gebilde nach. An beiden Rändern sind ausgedehnte Fackeln. L. 3.

September 19. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Die Gruppe 64 löste sich in einen runden behoftten Fleck von mässi-ger Größe auf, den nördlich zwei matte Kernflecke begleiten. Aus Gruppe 66 wurde ähnlich ein schöner kleiner Doppelfleck, mit je einem kleinem Kerne, und ein nachfolgender runder behofter Fleck. Beiderseits, besonders aber im Westen, sind ungeheure Fackelgebiete zu sehen. L. 3.

September 20. 0<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Die Gruppe 64 blieb unverändert, büßte aber an Ausdehnung ein. Die Gruppe 66 ist ein verwaschenes kleines Doppelfleckchen mit zwei nachfolgenden kleinen Kernflecken. Die Fackeln sind etwas schwächer, doch noch immerhin sehr bedeutend. L. 2.



September 21. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Die Gruppe 66 ist bereits verschwunden, 64 steht noch als allein-stehender verwaschener Fleck am Nordwestrande. An beiden Rändern sind beträchtliche Fackeln. L. 3.

September 22. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Auch Gruppe 64 ist bereits über den Rand getreten. In der Mitte der Scheibe steht die neue Gruppe 67, die aus einem kleinen behoftten Flecken und einem nachfolgen-den matten Kernfleckchen besteht. Eine sehr schwache Fackel wird am Westrande beobachtet; und die Granulation ist auch recht schön. L. 3.

September 30. 11<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. Die Gruppe 67 ist verschwunden und am Südostrande steht die neue Gruppe 68, die aus zwei sehr schwachen Punkten besteht, welche fast die Nord-Südrichtung ein-halten. Die Gruppe liegt in einer schönen Fackel. Die Granulation ist deutlich. L. 3—4.

Oktober 1. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Der erste Fleck der Gruppe 68 vergrößerte sich um ein Unbedeutendes. Sonst sind keine Änderungen bemerkbar. Beiderseits sind schöne Fackeln. Die Granulation tritt auch deutlich hervor. L. 3.

Oktober 2. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Aus der Gruppe 68 wurde ein kleiner enger Doppelpunkt. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 2-3.

Oktober 3. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Die Gruppe 68 besteht nun aus einem größeren runden Flecke mit punktförmigem Kerne, dem in geringer Entfernung zwei Punkte nachfolgen. Neben prächtiger Granu-lation bemerkt man am Südostrande eine langgedehnte Fackel. L. 2.

Oktober 4. 11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. Die Gruppe 68 zeigt keine Änderungen. Fackel wie gestern. Die Granulation ist weniger hervortretend. L. 1.

Oktober 5. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Fackel und die Granulation sind heute nicht sichtbar. Die Gruppe 68 ist unverändert. L. 1.

Oktober 6. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Die Gruppe 68 besteht heute blofs aus dem runden Hauptfleck, der an Gröfse etwas abgenommen hat. In der Südosthälfte der Sonne steht ein kleiner schöner Doppel-punkt, die Gruppe 69. Fackeln wurden nicht beobachtet; die Granulation war jedoch recht schön. L. 2—3.

Oktober 8. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Während die Gruppe 69 unverändert blieb, wurde aus 68 ein alleinstehen-der verwaschener Kernfleck. Fackeln wurden nicht gesehen. L. 2.

Oktober 10. 0<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. Die Gruppe 68 ist, abgesehen von einer geringen Verkleinerung, unver-ändert. Dagegen verschwand 69 im Mittelpunkte der Scheibe. Beiderseits sind intensive Fackeln. L. 2.

Oktober 16. 0<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>. Die einzige Gruppe, welche sich auf der Scheibe befindet, 70, liegt in der Mitte derselben. Sie besteht aus einem rundlichen schwach behoftten Flecke, dem ein schwacher Nebel, darauf eine rundliche mehrkernige Masse nachfolgt. Fackeln wurden nicht gesehen. L. 3.

Oktober 17. 0<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Die Gruppe 70 besteht heute aus einem dunklen Kernfleck, dem zwei verworrene Nebel von geringer Ausdehnung mit einigen Kernen nachfolgen. Fackeln sind nicht sicht-bar, vielleicht Folge einer leichten Wolkendecke. L. 4.

Oktober 18. 11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. Die Gruppe 70 bildet zwei kleine behofte Fleckchen, zwischen denen zwei kaum sichtbare Punkte liegen. Ein kleinerer Doppelpunkt von verschwindender Gröfse folgt der Gruppe etwas nördlich nach. Fackeln wurden nicht gesehen, doch war die Granulation recht schön. L. 2-3.

Oktober 23. 11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. Die Scheibe ist vollkommen fleckenfrei, an beiden Rändern befinden sich aber ausgedehnte Fackeln. L. 3—4.



Oktober 24. 11<sup>h</sup> 30. Am Ostrande befindet sich die Gruppe 71, aus zwei kleinen Kernfleckchen bestehend. Die Gruppe liegt in einer intensiven Fackel. Die Granulation tritt deutlich hervor. L. 2.

Oktober 27. 0<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>. Aus Gruppe 71 wurde ein alleinstehender runder behofter Fleck von mäßiger Ausdehnung. Fackeln wurden nicht beobachtet. L. 4.

Oktober 28. 11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. Heute reduzierte sich 71 auf ein kleines verwaschenes Kernfleckchen. Fackeln wurden nicht gesehen. L. 4.

Oktober 29. 11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. Alles ist unverändert. Die Granulation ist prächtig, sonst fackelfrei. L. 2.

Nun folgt eine Periode fast vollständigen Stillstandes der Sonnenthätigkeit; die Beobachtungen sind folgende:

Oktober 30. Flecken- und fackelfrei. Die Granulation erscheint deutlich. L. 2.

Oktober 31. Am Westrande befinden sich intensive Fackelgruppen. L. 2.

November 1. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Wie gestern. L. 2.

November 2. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Fackel am Westrande wird schwächer. L. 1.

November 3. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. An beiden Rändern sind schwache Fackeln. L. 3.

November 4. Flecken- und fackelfrei. Granulation schwach. L. 4.

November 5. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Beiderseits ist je eine schwache Fackel zu sehen. L. 3.

November 6. L. 3. }  
November 10. L. 4. } Flecken- und fackelfrei, jedoch schöne Granulation.

November 14. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Schwache Fackel im Osten. L. 4. Wolken.

November 16. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Scheibe vollkommen flecken- und fackelfrei. L. 1.

November 19. 0<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. L. 4.

November 20. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. L. 1. } Fleckenfrei; es wurde bloß eine kleine Fackel beobachtet.

November 21. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. L. 1. }

November 25. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. L. 2. }

November 27. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. L. 1. }

November 28. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. L. 1. }

November 29. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. L. 1. }

November 30. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. L. 3. }

Dezember 6. 11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. L. 4. }

Dezember 7. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. L. 1. }

Dezember 17. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Durch Wolken hindurch erschien die Sonne fleckenfrei. L. 4.

Dezember 18. 11<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. Hoch am Nordwestrande steht die Gruppe 72, zwei kleine verwaschene Fleckchen, zwischen denen zwei kaum sichtbare matte Kernfleckchen stehen. An der entsprechenden Stelle des Westrandes ist eine starke und ausgedehnte Fackel. L. 3.

Dezember 23. 0<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Die Gruppe 72 ist bereits verschwunden. Jedoch stehen am Ostrande die neuen Gruppen 73 und 74. Die erste bildet eine Reihe von vier kleinen aber scharf gezeichneten Kernfleckchen, die zweite einen größeren behoftern Fleck mit punktförmigem Kerne, dem ein schwacher Nebelstreifen und ein verwaschener Kernfleck nachfolgt. Diese letztere Gruppe liegt in einer kleinen, aber intensiven Fackel. L. 2.



Dezember 26. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Gruppe 73 besteht heute aus zwei ziemlich weitgetrennten verwachsenen Fleckchen. 74 ist ein großer elliptischer Fleck mit Doppelkern, dem eine Gruppe von fünf verwachsenen kleinen Flecken nachfolgt. Fackeln konnten nicht beobachtet werden. L. 4; [durch Wolken.]

Dezember 27. 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Die Gruppe 73 ist wesentlich unverändert. Der Hauptfleck der Gruppe 74 löste sich in eine große Nebelmassse auf, in welcher mehrere kleine zusammenhängende Kerne bemerkbar sind. Ein lockereres ausgedehntes Nebelgebilde und ein kleiner Kernfleck folgen nach. Fackeln sind nicht vorhanden. L. 2.

Dezember 28. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Gruppe 73 ist noch immer unverändert, doch rückten die zwei Flecken etwas näher aneinander. Aus 74 wurde eine sehr große elliptisch gestaltete Nebelmassse mit drei isolierten Kernen in einer Geraden. Unmittelbar nachfolgend hängt daran eine Gruppe von fünf verschwommenen Flecken, deren Zwischenraum mit dünner Nebelmaterie erfüllt und durchzogen ist. Am Ostrande steht ein länglicher kleiner Randfleck, die Gruppe 75. Fackeln sind auch heute nicht beobachtet worden. L. 3.

Dezember 31. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die Gruppe 73 verschwand noch, bevor sie den Westrand erreicht hatte. Aus 74 wurde eine Reihe von drei behohten runden Fleckchen, die in einer Geraden angeordnet sind. Die Gruppe 75 endlich bildet einen alleinstehenden runden behohten Fleck von kaum mäßiger Ausdehnung. An der der Gruppe 74 entsprechenden Stelle des Westrandes liegt eine intensive Fackel von ganz ungewöhnlicher Größe, die sich weit in die Scheibe hinein verfolgen läßt. Obwohl die Beobachtung teilweise durch Wolken hindurch geschah, trat die Granulation doch deutlich hervor. L. 4.



## Sternschnuppenbeobachtungen im Jahre 1886.

Nr.	M. Z. O-Gyalla				Größe	A n f a n g		E n d e		B e m e r k u n g e n
						AR.	Dekl.	AR.	Dekl.	
April 21. Prefsburg.										
1	9 <sup>h</sup>	56 <sup>m</sup>	53 <sup>s</sup>		282	38	289	34		
2	10	6	8		283	52	286	61		
3		20	57		296	56	275	86		
April 22. Prefsburg.										
1	9	27	9		246	27	263	32		
2	10	52	33		278	35	287	57		
3	11	19	4		270	— 1	285	37		
Juli 24. Budapest.										
1	9	9	9	3	352	78	344	59		
2		27	1	2	333	26	233	37		
3		29	57?	4	198	36	200	33		
4		47	44	4	213	2	210	3	Ende unsicher.	
5		50	50	5	213	29	215	46		
Juli 25. O-Gyalla.										
1	9	45	41	3	245	67	208	71		
2		49	20	4	222	19	220	22		
3	10	5	8	2	262	74	95	85	grünlich.	
4		13	14	3	297	22	261	9		
5		13	59	3	6	70	112	74	Schweif.	
6		15	43	3	213	18	296	— 0		
7		25	38	4	322	48	339	69		
8		25	40	4	86	72	93	68		
9		30	40	2	310	32	284	1	Schweif sehr langsam.	
10		32	32	1	278	22	263	18	Schweif gelb.	
11		35	16	3	191	69	175	61		
12		37	26	4	200	70	189	62	sehr schnell.	
13		39	42	3	309	33	321	28		
14		48	45	4	289	8	285	— 0		
15		55	41	3	200	38	197	35		
16		56	25	3	321	61	340	63		
17		56	55	3	308	34	337	45		



Nr.	M. Z. O-Gyalla				A n f a n g		E n d e		B e m e r k u n g e n
					AR.	Dekl.	AR.	Dekl.	
18	10 <sup>h</sup>	57 <sup>m</sup>	15 <sup>s</sup>	4	6	53	27	62	
19	11	0	2	4	293	11	291	6	
20		3	55	5	316	86	289	88	
21		8	52	1	325	30	356	51	
22		8	58	4	315	37	325	32	
23		11	2	4	17	52	25	46	
24		12	39	4	1	51	22	59	
25		14	29	3	353	30	11	35	
26		16	0	1	67	59	82	53	Ende der Bäume wegen unsicher.
27		17	27	5	124	77	133	73	
28		19	11	4	123	63	134	59	
29		21	37	4	335	57	300	76	
30		24	52	5	307	37	291	15	sehr schnell.
31		25	42	4	336	87	213	80	" "
32		26	12	4	306	67	290	70	" "
33		27	37	5	323	7	309	21	langsam.
34		35	29	2	266	31	260	24	Schweif.
35		38	56	3	328	23	312	33	Beobachtung unsicher.
36		42	24	2	271	23	252	29	
37		52	19	3	1	75	25	70	
38		53	25	2	230	33	220	33	
39		53	30	5	247	57	251	33	
40		55	49	6	297	24	284	23	
41		57	4	2	187	58	185	54	
42		57	49	4	277	41	201	49	
43	12	0	54	Jupiter	280	— 8	—	—	stationär.
44		2	36	2	44	52	52	48	
Juli 25. Prefsburg.									
1	10	14	26		290	87	155	73	
2		26	13		31	57	39	61	
3		34	3	1	307	4	314	7	sehr langsam.
4		57	59	6	76	63	85	56	
5	11	13	8		61	66	19	32	
6		26	12		7	41	20	51	
7		43	48		25	26	33	33	
8		58	3	1	33	29	52	39	langsam.
9	12	17	22		34	31	43	34	
Juli 26. O-Gyalla.									
1	9	31	16	3	259	27	266	20	sehr langsam.
2		37	33	2	263	26	252	22	" "
3		38	42	3	322	53	332	51	
4		39	29	4	321	11	322	6	
5		43	52	2	12	41	—	—	stationär.
6		49	54	4	308	34	322	45	
7		55	7	4	278	7	272	5	
8		55	25	4	285	71	214	71	
9		55	35	5	283	70	290	75	
10		57	25	3	311	41	332	49	
11	10	2	38	1	302	48	266	21	nachleuchtend.
12		3	11	3	304	54	266	72	
13		7	32	4	285	6	278	— 2	rot.



Nr.	M. Z. O-Gyalla			Größe	A n f a n g		E n d e		B e m e r k u n g e n
					AR.	Dekl.	AR.	Dekl.	
14	10 <sup>h</sup>	20 <sup>m</sup>	1 <sup>s</sup>	2	19	66	33	66	
15		21	36	4	264	— 2	268	— 4	unsicher.
16		27	36	4	300	22	303	11	
17		28	36	4	253	23	247	16	
18		34	48	4	341	39	353	40	
19		49	0	4	346	22	350	20	
20		52	28	5	267	17	260	17	
21		55	11	3	280	1	271	3	
22		57	6	4	28	42	14	24	
23	11	3	32	5	303	20	304	17	
24		6	10	3	261	39	238	41	
25		7	58	4	330	63	295	53	
26		11	58	3	352	27	31	59	
27		13	16	3	7	72	44	57	
28		15	21	4	259	5	256	4	
29		18	24	3	299	0	—	—	stationär.
30		19	13	3	30	86	124	76	
31		23	19	4	315	55	285	35	
32		23	19	5	268	1	268	— 2	
33		24	8	3	271	16	264	6	
34		29	37	5	313	70	320	74	
35		32	15	4	9	44	27	51	
36		34	46	5	288	58	282	68	
37		35	14	1	254	11	239	19	
38		44	25	5	350	46	12	50	
39		49	35	2	349	74	33	71	
40		49	52	3	323	— 3	325	— 8	
41		51	16	1	77	52	—	—	stationär.
42		52	32	3	252	10	246	13	sehr schnell.
43		52	51	2	48	60	82	55	Schweif.
44		56	17	1	343	42	13	45	Schweif grün.
45		57	1	4	346	35	329	11	aufserordentlich schnell.
46		59	11	4	267	1	266	— 1	
47	12	0	3	5	4	35	346	33	
48		1	14	4	301	— 10	300	— 14	
49		3	30	2	298	5	301	1	sehr langsam.
50		5	1	3	345	34	3	52	
51		5	6	3	343	32	14	38	
52		7	32	3	5	58	316	63	sehr schnell.
53		10	8	3	284	— 0	273	— 6	
54		10	33	4	299	— 6	293	— 12	
55		14	46	3	225	73	190	48	
56		18	1	1	341	64	288	67	gelber Schweif.
57		18	1	2	306	49	307	42	
Juli 26. Budapest.									
1	9	30	51	3	308	35	309	41	
2	10	5	57	2	319	62	336	36	Schweif.
3		8	57	4	288	65	312	58	
4		25	59	4	299	60	291	50	
5		45	22	5	293	54	288	49	
6		45	32	4	330	26	335	15	
7		51	12	5	224	44	216	48	



Nr.	M. Z. O-Gyalla			Größe	Anfang		Ende		Bemerkungen
					AR.	Dekl.	AR.	Dekl.	
8	10 <sup>h</sup>	58 <sup>m</sup>	41 <sup>s</sup>	5	293	63	297	72	
9	11	8	32	4	306	35	314	16	
10		8	57	5	311	46	302	48	
11		15	35	3	102	83	132	76	
12		26	37	5	0	68	0	60	
13		28	27	2	345	34	358	14	
14		42	26	3	239	43	252	31	Schweif.
15		50	36	4	181	76	240	78	
Juli 26. Prefsburg.									
1	10	0	14	6	328	20	330	24	
2		3	17		317	20	299	1	Schweif.
3		6	22	5	329	23	324	18	
4		21	37		359	37	12	42	
5	11	19	4		313	43	312	64	
6		21	36		0	27	352	13	
7		35	19		345	27	349	26	
8		37	22		348	— 3	350	— 9	
9		50	9		14	43	23	36	
10		55	22		108	77	120	70	
11	12	4	2		332	— 3	339	— 7	
Juli 27. O-Gyalla.									
1	9	39	7	4	307	3	308	— 2	
2		51	7	1	12	31	191	67	Schweif.
3		56	32	5	326	24	327	11	
4		57	21	5	236	19	231	15	
5	10	0	52	3	302	46	294	62	
6		8	36	2	334	54	8	82	
7		11	47	3	304	44	223	75	
8		20	14	5	317	63	303	75	
9		23	14	6	296	36	299	34	
10		25	49	3	258	16	238	18	Bahn unterbrochen.
11		27	36	1	69	58	—	—	stationär.
12		32	6	3	256	18	249	11	sehr schnell.
13		33	7	4	220	32	212	34	„ „
14		39	12	4	325	68	—	—	stationär.
15		40	24	4	252	12	249	7	
16		50	12	3	314	61	13	88	
17		57	5	4	324	10	334	— 3	
18		58	34	4	270	18	249	22	
19	11	0	41	3	351	42	358	74	
20		1	48	3	300	35	259	52	
21		4	26	4	385	68	45	87	
22		7	23	2	350	50	352	49	
23		9	16	4	18	88	63	78	
24		10	31	1	305	34	290	48	
25		13	10	2	299	— 10	300	— 15	
26		18	24	3	31	64	41	80	
27		21	11	5	329	71	312	85	
28		27	30	3	25	59	357	62	
29		31	18	4	278	39	272	43	
30		33	50	3	45	60	—	—	stationär.



Nr.	M. Z. O-Gyalla			Gröfse	A n f a n g		E n d e		B e m e r k u n g e n
					AR.	Dekl.	AR.	Dekl.	
31	11 <sup>h</sup>	34 <sup>m</sup>	42 <sup>s</sup>	2	185	64	136	66	Schweif.
32		46	27	4	344	24	356	26	
33		47	23	3	329	26	334	26	
34		51	27	3	34	51	42	40	
35		53	50	3	323	23	313	38	
36		53	56	3	308	40	278	18	
37		55	12	2	229	61	204	64	Ende zwischen Wolken unsicher.
Juli 27. Budapest.									
1	9	32	35	4	223	56	217	61	
2		43	31	5	243	34	255	19	
3		57	45	5	270	49	268	61	
4		58	35	3	24	79	42	71	Schweif.
5	10	8	19	5	247	41	241	33	
6		23	41	4	240	45	239	33	
7		29	24	4	255	59	256	68	zwischen Wolken.
8		47	16	6	265	48	267	56	
9		52	40	4	268	62	295	44	
10	11	4	9	3	223	75	35	84	Schweif.
11		10	47	3	352	80	29	84	
Juli 28. O-Gyalla.									
1	9	17	6	3	220	30	208	24	
2		29	42	3	314	27	305	31	
3		30	46	3	323	9	324	4	
4		42	30	2	313	21	302	7	Schweif.
5	10	17	4	4	300	0	299	— 5	
6		18	36	4	268	9	263	2	
7		19	44	5	329	4	334	2	
8		20	21	4	289	50	—	—	stationär.
9		26	5	4	269	68	253	79	
10		29	29	1	273	— 19	262	— 17	Ende hinter den Bäumen.
11		33	54	3	29	44	30	34	
12		36	50	3	156	61	166	50	
13		44	10	4	230	26	220	27	
14	11	0	24	Venus	351	18	348	14	Feuerkugel. Nachleuchtend.
15		1	0	3	5	60	15	62	
16		1	5	2	42	44	52	46	
17		1	14	3	321	38	314	62	Schweif.
18		12	16	1	308	— 4	297	— 4	
Juli 28. Budapest.									
1	9	46	3	2	221	58	256	36	
2		50	1	4	199	60	188	59	
3		54	35	4	226	41	—	—	stationär.
4		58	11	4	227	60	242	26	
5	10	11	16	Venus	59	49	51	39	
6		12	49	3	192	50	183	55	
7		27	55	5	252	13	268	8	
8		45	38	5	269	18	279	5	
9		49	43	2	10	86	210	68	
10		51	8	4	254	63	245	67	
11		53	42	5	197	67	241	68	



Nr.	M. Z. O-Gyalla			Größe	A n f a n g		E n d e		B e m e r k u n g e n
					AR.	Dekl.	AR.	Dekl.	
12	10 <sup>h</sup>	53 <sup>m</sup>	50 <sup>s</sup>	5	241	86	256	73	
13		57	59	3	205	35	189	41	
14		59	24	3	238	46	238	28	
15		59	54	Venus	236	32	244	39	
16	11	1	19	1	343	17	341	11	
17		4	42	5	327	71	13	58	
18		5	50	4	337	9	330	0	
19		15	50	2	293	10	312	33	
20		28	48	5	202	48	247	52	
21		37	7	3	43	64	41	48	
22		42	24	4	259	38	251	49	
23		42	35	3	249	72	218	83	
24		47	21	1	263	54	252	58	
25		52	16	5	14	73	36	55	
26		59	56	3	348	27	7	27	
27	12	0	36	3	249	65	265	60	
28		8	11	6	296	66	314	60	
29		9	14	5	309	31	315	16	
30		9	51	3	319	46	—	—	stationär.
31		15	38	2	317	56	16	39	
32		16	18	5	41	78	39	62	
33		18	16	3	184	79	150	74	
34		18	54	4	281	27	285	39	
35		23	51	3	333	14	340	17	
36		25	36	4	295	9	303	22	
37		42	22	3	271	44	271	29	
38		45	36	1	335	57	4	73	
39		47	42	3	352	70	12	53	
40		48	43	2	282	31	259	38	
41		50	29	3	309	34	329	19	
42		50	38	3	258	57	260	45	
43		56	1	2	218	38	222	28	Ende zwischen Bäumen.
44		59	27	3	33	79	84	72	
45	13	5	0	5	354	85	39	82	
46		6	49	4	333	42	19	45	
47		12	37	5	12	39	39	39	
48		17	23	3	300	2	288	7	
49		23	12	5	279	48	296	47	
50		27	20	4	333	65	42	78	
51		30	28	3	277	67	286	77	
52		35	43	5	283	67	294	77	

## Juli 28. Prefsburg.

1	9	42	59	333	9	322	—	0	Schweif.
2	10	6	54	3	53	352	56		
3		8	15	76	68	123	56		
4		37	9	326	39	331	52		Feuerkugel; sehr langsam. Ende zwischen Bäumen.
5		45	40	348	28	341	20		Schweif.
6		56	7	335	57	110	85		
7		58	57	343	47	351	46		sehr schwach und schnell.
8	11	8	1	338	44	341	42		sehr schnell.
9		10	14	346	43	349	24		
10		16	40	13	52	17	60		sehr schnell.



Nr.	M. Z. O-Gyalla			Größe	A n f a n g		E n d e		B e m e r k u n g e n
					AR.	Dekl.	AR.	Dekl.	
11	11 <sup>h</sup>	28 <sup>m</sup>	59 <sup>s</sup>	1	10	13	1	— 2	
12		39	30	1	8	17	15	28	
13		49	9	1	355	24	3	29	
14		54	49		339	44	313	30	Schweif.
15		56	59	Jupiter	25	43	38	44	Schweif.
16	12	11	34	1	347	34	338	28	
Juli 29. O-Gyalla.									
1	9	20	0	2	268	61	248	56	
2		29	23	3	326	58	335	70	sehr schnell.
3		37	13	4	358	27	347	32	
4		55	1	4	237	36	229	32	
5	10	1	10	1	6	21	10	16	Ende hinter den Bäumen.
6		6	37	5	316	80	119	88	
7		6	57	3	238	13	223	10	
8		7	12	2	25	52	52	61	
9		10	43	4	210	48	200	41	
10		12	34	3	24	42	29	41	
11		15	50	3	349	49	0	44	
12		19	8	1	355	34	347	22	Schweif.
13		28	38	6	337	14	336	8	
14		36	22	5	209	56	190	44	
15		41	27	5	334	59	317	57	
16		43	35	2	261	41	245	32	
17		43	39	6	345	62	355	63	
18		50	24	3	353	32	2	43	Schweif.
19		56	2	4	247	16	243	14	
20		57	55	4	261	66	235	70	
21		59	42	2	288	53	248	66	sehr schnell.
Juli 29. Budapest.									
1	10	39	54	5	231	51	216	73	
2		47	14	5	245	46	250	34	
3		50	20	3	337	46	341	47	
4		53	54	3	234	68	105	83	nachleuchtend.
5		56	6	4	220	53	219	45	
6		58	14	5	223	72	240	72	
7		59	44	4	304	51	338	57	
8	11	8	25	5	221	45	207	45	
9		14	15	4	277	48	250	57	
10		15	55	5	43	66	209	68	
11		16	56	5	265	64	241	75	
12		19	41	3	286	45	283	55	
13		50	5	4	244	65	200	62	
14		52	46	Jupiter	245	20	223	16	krumme Bahn; gelb.
15	12	6	6	2	38	74	77	70	
16		9	41	1	65	55	85	46	gelb.
17		10	46	5	34	26	40	26	
18		13	34	5	330	13	339	0	
19		13	49	5	253	63	278	65	
20		24	52	3	345	63	42	60	



Nr.	M. Z. O-Gyalla			Größe	A n f a n g		E n d e		B e m e r k u n g e n
					AR.	Dekl.	AR.	Dekl.	
Juli 29. Prefsburg.									
1	9 <sup>h</sup>	39 <sup>m</sup>	48 <sup>s</sup>		341	48	342	42	sehr schwach.
2		56	49	1	8	25	3	12	langsam.
3	10	19	38		357	21	350	8	
4		22	45		334	46	14	43	
5	11	0	13		330	30	330	48	
6		5	26		347	30	356	37	
7		26	51		343	18	347	15	sehr schnell.
8		28	58		20	46	32	42	
9		52	44		334	12	320	17	
Juli 30. O-Gyalla.									
1	9	50	24	3	26	70	38	83	
2		54	57	2	310	34	318	37	Schweif sehr langsam.
3		57	18	3	308	62	317	57	sehr schnell.
4		59	0	4	324	30	330	27	Schweif.
5	10	0	11	2	325	15	321	5	„
6		12	18	3	255	— 6	345	12	
7		16	23	4	28	74	69	80	
8		17	59	5	351	28	350	25	
9		24	46	3	297	— 0	289	— 8	
10		25	23	4	287	44	296	16	
11		26	30	3	260	29	255	19	Schweif.
12		27	53	4	330	23	325	11	„
13		31	26	2	277	36	—	—	stationär.
14		32	6	4	297	26	296	15	
15		47	18	1	312	23	294	— 0	Schweif.
16		53	13	3	359	25	8	28	„
Juli 30. Budapest.									
1	9	54	51	4	312	20	316	7	
2		55	1	2	97	26	49	66	Schweif.
3		58	32	3	311	61	324	68	
4	10	3	46	3	241	35	248	20	Schweif.
5		10	41	5	298	51	306	40	
6		14	45	5	230	39	217	33	
7		16	30	4	236	61	221	62	
8		22	53	5	270	31	274	41	
9		28	23	4	288	21	306	2	
10		31	59	5	201	46	289	57	
11		41	29?	3	260	38	274	30	
12		51	54	2	304	38	320	12	Schweif.
13		54	35	4	244	30	236	35	
14		57	49	4	226	39	212	51	
15	11	6	23	3	252	50	247	60	
16		11	5	4	232	51	289	5	
17		14	56	3	254	63	214	73	
18		16	6	2	242	19	235	26	
19		21	24	4	254	37	267	21	
20		22	0	1	265	13	258	20	
21		34	55	3	261	76	55	84	
22		35	37	5	194	74	200	76	
23		38	40	4	221	73	206	73	



Nr.	M. Z. O-Gyalla			Größe	A n f a n g		E n d e		B e m e r k u n g e n
					AR.	Dekl.	AR.	Dekl.	
August 6. Budapest.									
1	9 <sup>h</sup>	46 <sup>m</sup>	53 <sup>s</sup>	4	233	46	227	43	unsicher.
2		47	14	3	222	62	214	61	
3	10	8	37	4	252	32	247	24	
4		14	6	4	224	38	235	18	unsicher.
5		18	35	5	209	76	244	21	
6		20	53	3	215	20	4	14	
7		32	43	4	234	42	245	23	sehr schnell.
8		34	31	2	71	71	59	61	Schweif.
9		42	30	4	296	25	296	59	Schweif. zwischen Wolken.
10		54	27	1	128	69	99	63	
11		56	17	4	250	24	245	40	
12	11	7	5	2	214	62	229	66	Schweif.
13		8	21	4	306	48	337	55	sehr schnell; gelber Schweif.
14		18	11	4	227	36	227	26	
15		21	39	4	291	18	296	2	
16		33	6	Venus	261	48	261	28	
August 7. O-Gyalla.									
1	9	14	1	1	244	10	234	87	Schweif.
2		23	43	4	284	2	291	5	
3		24	55	4	335	28	341	22	
4		29	29	3	292	10	291	11	gelber Schweif.
5		30	50	4	282	— 3	278	— 2	
6		35	20	1	175	56	195	30	
7		41	59	5	17	63	20	57	stationär.
8		44	52	1	25	43	16	33	
9		48	59	1	168	72	186	47	
10		49	23	1	239	63	—	—	stationär.
11		52	41	5	293	57	248	61	
12		58	44	4	329	64	—	—	
13	10	7	7	5	331	60	310	57	Schweif.
14		13	27	3	291	71	269	53	
15		13	53	5	295	69	316	76	
16		20	43	1	346	65	272	59	Schweif. Bahn unterbrochen.
17		20	43	3	303	45	299	36	
18		48	24	3	352	55	346	51	
19		53	59	4	39	72	60	73	Schweif.
20		53	59	5	32	61	39	61	
August 8. O-Gyalla.									
1	9	24	20	2	340	34	347	32	Schweif.
2		26	22	Jupiter	94	67	104	58	
3		34	37	4	66	79	90	76	
4		48	12	1	9	82	242	81	Schweif. Bahn unterbrochen.
5	10	5	18	4	7	31	2	19	
6		48	22	4	75	69	99	70	
7		51	45	4	9	50	14	46	Schweif.
8	11	12	0	4	20	23	19	16	
9		19	39	1	4	62	333	73	
10		29	0	2	357	30	355	22	Schweif.
11		33	52	1	25	58	15	72	
12		54	58	1	68	51	69	45	



Nr.	M. Z. O-Gyalla			Größe	A n f a n g		E n d e		B e m e r k u n g e n
					AR.	Dekl.	AR.	Dekl.	
August 9. O-Gyalla.									
1	9 <sup>h</sup>	25 <sup>m</sup>	24 <sup>s</sup>	3	335	15	333	8	Schweif gelb. Schweif.
2		39	46	2	43	68	62	77	
3	10	0	4	1	324	46	299	8	
4		4	20	2	318	53	304	33	
5		5	3	3	42	76	175	83	
6		14	36	4	316	66	334	68	
7		17	6	3	218	70	212	53	
8		20	8	4	328	22	324	12	
9		28	16	1	331	61	316	56	
10		38	40	3	14	58	23	57	
11		39	60	4	354	31	6	28	
12		42	20	3	9	55	345	50	
13		43	48	3	55	77	49	79	
14		46	27	1	212	27	206	21	
15		49	16	2	65	59	—	—	stationär.
16		53	6	4	342	84	79	83	
17		56	30	5	344	50	348	75	
August 9. Prefsburg									
1	9	20	47		325	12	324	0	Schweif. Dauer 3 <sup>s</sup> .
2		26	23		323	43	340	50	
3		53	44		6	60	31	67	
4	10	1	34		76	76	72	63	
5		4	46		341	28	331	1	
6		6	42		24	52	3	61	
7		45	32		21	45	45	54	
8		47	26		357	49	0	50	
9		53	13		342	53	337	51	
10	11	19	38		13	18	9	10	
11		26	13		7	9	348	— 5	
12		41	54		348	47	317	33	
13		46	2		350	0	336	— 21	
14		51	25		338	53	308	44	
15	12	2	18		34	57	37	58	
August 10. O-Gyalla.									
1	9	17	17	4	197	51	200	38	Feuerkugel, Dauer 3 <sup>s</sup> ; rot.
2		19	12	1	55	70	80	71	
3		20	30	1	90	73	125	68	
4		27	10	Venus	56	57	69	56	
5		30	16	4	349	35	341	26	
6		31	51	4	0	49	349	40	
7		34	7	3	68	61	83	61	
8		36	58	4	25	53	21	48	Schweif.
9		40	46	3	344	36	332	23	
10		40	55	2	170	57	174	49	
11		42	38	3	143	66	152	60	
12		44	37	Jupiter	213	45	215	36	Schweif, Dauer 1 <sup>s</sup> . Schweif.
13		44	42	3	0	72	326	73	
14		46	36	4	205	76	187	74	
15		47	42	3	142	73	149	67	



Nr.	M. Z. O-Gyalla			Größe	A n f a n g		E n d e		B e m e r k u n g e n
					AR.	Dekl.	AR.	Dekl.	
16	9 <sup>h</sup>	47 <sup>m</sup>	49 <sup>s</sup>	4	267	69	251	67	
17		49	2	2	231	80	206	66	
18		50	59	2	215	54	217	45	
19		52	54	2	326	58	323	64	
20		55	37	3	29	75	8	81	
21	10	2	49	1	62	63	76	63	
22		5	48	3	236	9	229	3	
23		8	18	—	27	51	21	43	Feuerkugel; Schweif, orangengelb.
24		8	24	2	246	32	239	36	
25		11	52	5	255	36	255	26	
26		12	11	2	47	47	45	43	
27		12	26	5	215	23	216	15	
28		13	45	3	279	45	264	35	
29		17	0	4	214	28	217	16	
30		18	29	5	138	77	163	68	
31		18	44	1	2	41	350	28	Schweif.
32		19	50	3	209	58	213	46	
33		20	9	3	351	60	4	58	
34		20	21	4	11	64	8	60	
35		21	13	4	254	16	255	7	
36		23	44	3	226	44	228	34	sehr schnell.
37		24	43	5	46	73	54	80	
38		26	2	5	176	61	181	49	
39		26	46	Jupiter	203	63	205	52	Schweif.
40		27	15	1	320	31	307	14	„
41		27	32	2	320	36	311	24	„
42		28	52	3	40	83	88	87	
43		29	56	5	265	32	261	23	
44		31	45	Venus	73	56	73	53	Ende hinter den Bäumen.
45		34	44	2	339	44	329	33	
46		40	52	3	16	38	20	34	
47		42	44	Jupiter	61	69	84	71	
48		43	17	4	224	44	223	36	
49		44	5	Jupiter	158	77	165	62	Feuerkugel; weifs.
50		46	36	Venus	34	44	36	36	größer als Venus; weifs; Dauer 20 <sup>o</sup> .
51		50	37	4	72	66	100	68	
52		50	38	Jupiter	38	27	37	20	orangengelb.
53		50	56	4	4	31	347	20	
54		53	2	2	182	55	192	41	blafs.
55		53	35	1	19	47	19	39	
56		55	20	1	318	6	310	2	Schweif, Dauer 7 <sup>o</sup> .
57		55	52	1	25	22	26	18	
58		57	49	4	290	0	—	—	stationär.
59		58	24	4	15	32	14	25	
60		58	51	4	92	78	141	76	
61		59	48	2	312	2	298	—16	
62	11	0	13	2	274	41	266	21	
63		1	20	1	185	57	206	36	
64		2	25	3	225	39	236	16	
65		5	59	2	52	48	54	46	Schweif.
66		10	0	4	225	52	237	34	
67		10	41	2	259	17	256	0	
68		16	58	3	52	35	55	31	



Nr.	M. Z. O-Gyalla			Größe	A n f a n g		E n d e		B e m e r k u n g e n
					AR.	Dekl.	AR.	Dekl.	
69	11 <sup>h</sup>	17 <sup>m</sup>	3 <sup>s</sup>	4	245	40	—	—	stationär.
70		18	21	3	294	51	279	41	
71		20	6	Jupiter	19	54	124	51	orangengelb.
72		21	48	3	343	68	317	60	
73		22	41	2	43	42	41	35	
74		23	11	2	169	69	198	51	
75		23	14	3	21	57	—	—	stationär.
76		24	11	3	74	49	75	46	
77		25	5	3	343	32	350	43	
78		25	54	3	286	27	309	14	
79		26	44	4	56	41	58	39	
80		25	57	Venus	48	64	62	76	größer als Venus; weiß, Dauer 21'.
81		29	37	3	78	74	117	76	
82		30	25	4	276	62	276	75	
83		33	26	1	337	19	323	— 4	Schweif, Dauer 2'.
84		34	47	4	1	14	0	5	
85		34	47	4	269	33	—	—	stationär.
86		37	27	2	359	27	0	19	Schweif.
87		37	55	3	344	14	349	5	
88		38	21	3	177	80	189	74	
89		40	36	4	334	13	331	8	
90		42	14	5	16	34	— 19	32	
91		43	7	5	36	50	39	46	
92		43	24	1	344	15	332	0	Schweif.
93		46	25	1	28	65	0	65	orangengelb.
94		47	51	3	358	36	356	28	
95		48	20	1	316	47	285	21	
96		48	37	1	15	34	13	26	
97		48	47	2	47	28	45	15	
98		49	49	5	6	24	2	23	
99		50	34	5	254	25	251	14	
100		52	7	3	256	10	263	— 0	
101		53	7	5	1	13	277	7	
102		53	59	3	3	29	3	18	
103		54	58	4	27	22	28	18	
104		55	18	4	61	53	78	51	
105		55	34	3	313	9	308	3	
106		56	14	3	237	18	237	5	
107		58	48	5	0	27	359	23	
108		59	8	1	1	31	350	20	Schweif gelb.
109		59	13	3	53	30	50	21	
110	12	0	27	3	238	60	238	44	Schweif.
111		1	40	1	253	1	256	— 9	
112		2	46	5	32	26	31	21	
113		5	9	3	0	65	333	57	
114		6	13	3	341	34	329	13	
115		6	33	2	288	48	282	31	
116		8	6	2	24	45	11	32	
117		9	18	3	19	24	19	16	
118		14	8	1	309	62	276	32	Schweif gelb.
119		14	30	2	285	8	279	1	
120		16	3	4	197	77	213	62	



Nr.	M. Z. O-Gyalla			Größe	A n f a n g		E n d e		B e m e r k u n g e n
					AR.	Dekl.	AR.	Dekl.	
August 10. Budapest.									
1	8 <sup>h</sup>	43 <sup>m</sup>	48 <sup>s</sup>	2	238	22	229	17	
2		48	24	—	266	15	252	34	rote Feuerkugel mit Schweif.
3		48	50	2	302	— 1	315	— 6	
4		52	14	4	212	46	209	46	
5	9	4	38	1	51	72	19	58	Schweif.
6		13	7	2	69	70	79	72	
7		16	23	2	219	35	234	14	Schweif.
8		19	25	2	332	77	351	64	
9		19	47	2	194	56	207	43	Schweif.
10		25	38	3	172	46	187	37	
11		33	34	2	199	63	225	61	
12		35	10	3	189	74	215	76	
13		42	59	3	233	59	261	48	Schweif.
14		51	26	5	222	61	232	57	
15		52	52	4	226	53	217	52	
16		55	53	4	192	51	198	46	
17	10	11	31	Venus	177	67	168	73	Schweif.
18		13	35	3	179	67	263	32	"
19		20	57	2	211	67	232	68	"
20		22	52	5	290	74	343	78	
21		23	2	1	111	78	58	68	Schweif.
22		29	25	2	280	61	316	40	
23		35	25	4	279	47	284	62	
24		36	55	5	312	76	316	60	unsicher.
25		42	14	1	199	71	202	79	Schweif.
26		48	47	Venus	198	61	190	61	gelber Schweif, Dauer 21 <sup>s</sup> .
27		52	57	"	201	41	200	32	zwischen Bäumen.
28		54	46	2	215	69	209	84	Schweif.
29		58	38	2	325	32	328	22	Schweif.
30	11	4	30	1	60	45	50	32	
31		10	19	5	296	65	332	72	unsicher.
32		15	5	4	268	47	268	51	
33		22	39	4	258	58	294	45	
34		30	5	Venus	145	79	101	75	Schweif.
35		36	34	"	315	27	311	— 2	"
36		40	37	3	289	39	333	18	"
37		44	23	4	249	55	5	49	
38		45	18	4	204	62	18	62	
39		51	27	2	351	69	10	53	Schweif.
40		56	7	3	280	49	3	45	
41		58	3	5	328	48	1	42	
42	12	1	16	1	274	65	46	66	Schweif.
43		2	28	4	290	34	303	17	
44		11	23	2	264	55	285	37	
August 10. Prefsburg.									
1	9	27	49		45	52	40	39	
2		32	10		336	29	324	13	
3		44	49		10	24	3	15	
4		47	23		326	59	345	62	
5		49	4		32	60	47	53	



Nr.	M. Z. O-Gyalla			A n f a n g		E n d e		B e m e r k u n g e n
				AR.	Dekl.	AR.	Dekl.	
6	9 <sup>h</sup>	56 <sup>m</sup>	15 <sup>s</sup>	9	53	358	42	
7	10	0	37	353	64	308	61	
8		6	36	6	53	1	46	
9		8	58	0	47	17	22	
10		12	3	353	9	345	— 4	
11		14	23	322	27	301	8	
12		10	8	34	76	130	78	
13		21	40	Jupiter	22	46	210	34
14		28	31	26	57	16	56	langsam.
15		32	24	43	47	45	41	
16		40	10	17	18	15	6	
17		44	46	322	65	117	71	
18		47	25	Venus	33	35	26	24
19		51	19	Venus	32	23	16	— 3
20		55	15	22	32	17	18	
21		58	53	8	54	356	56	
22	11	3	32	358	18	353	2	
23		23	21	31	72	66	85	
24		28	36	35	46	33	36	
25		34	10	349	— 3	338	— 17	
26		47	6	42	42	32	43	
27		49	0	0	28	346	12	
28		54	38	39	11	37	0	
29		59	39	18	18	13	2	
30	12	7	12	351	25	332	6	
31		12	16	358	35	345	27	
August 12. O-Gyalla.								
1	10	21	4	3	29	46	24	36
2		39	5	3	14	32	15	28
August 13. Prefsburg.								
1	10	4	29	2	58	333	42	
2		24	11	352	22	359	16	
3	11	14	27	348	62	300	44	
4		22	42	8	26	13	12	
5		42	31	29	48	22	64	
6	12	1	8	7	29	2	14	
November 27. Prefsburg.								
1	10	14	21	90	22	90	17	sehr schwach.
2		33	20	80	36	86	41	
3		35	49	71	12	73	— 2	
4		49	13	98	11	89	— 6	schwach; sehr langsam.
5	11	1	59	83	28	97	22	
6		18	6	57	41	79	30	
7		29	13	102	57	135	52	
8		44	32	85	40	107	50	
November 28. Prefsburg.								
1	10	20	17	89	26	96	29	
2		30	19	134	42	150	42	
3	11	5	2	106	46	113	46	
4		25	3	235	82	238	79	



## Radiationspunkte.

Abgeleitet aus den Sternschnuppenbeobachtungen vom Jahre 1886.

Die in folgender Tabelle angegebenen Radiationspunkte sind aus Beobachtungen, welche in O-Gyalla und Prefsburg angestellt worden sind, vom Herrn Assistenten für höhere Geodäsie, J. Bartfay in Budapest abgeleitet worden. Die Einrichtung der Tabelle ist so einfach, daß sie keine weitere Erklärung benötigt.

Nr.	Radiat.-Punkte		Zahl d. Sternschnupp.	Wahrsch. Rad.		Zahl d. Sternschnupp.	Nr.	Radiat.-Punkte		Zahl d. Sternschnupp.	Wahrsch. Rad.		Zahl d. Sternschnupp.
	AR.	Dekl.		AR.	Dekl.			AR.	Dekl.				
O-Gyalla. August 7—10.							37	293.5	14.5	12	294.7	13.3	18
1	0.0	60.5	5	3.7	51.6	17	38	297.0	11.0	6			
2	0.0	50.0	4				39	297.5	24.5	3			
3	7.5	48.0	8				40	305.5	40.0	4	305.7	35.0	8
4	14.5	51.5	4	41	306.0	30.0	4						
5	20.0	70.5	6	42	310.5	16.5	8						
6	20.0	60.0	4	20.0	65.2	10	43	315.0	25.5	8			
7	24.0	44.0	6				44	318.0	19.5	3			
8	38.0	69.0	5				45	320.0	47.5	5			
9	39.5	68.5	4	39.2	69.0	12	46	329.0	22.0	6			
10	40.0	69.5	3				47	331.0	35.0	4			
11	42.5	57.5	20				48	334.0	52.5	4			
12	48.0	56.0	5	46.8	56.8	47	49	335.0	16.0	4	336.0	14.7	7
13	50.5	53.5	3				50	337.0	13.5	3			
14	51.0	58.0	6				51	349.0	27.0	3			
15	57.5	55.0	3	52	350.5	30.0	3						
16	52.5	55.5	4	53	350.5	37.5	5						
17	56.0	56.0	6	O-Gyalla und Prefsburg. Juli 25, 26, 28, 29, 30.									
18	54.0	70.5	4	54	270.0	64.0	4	352.2	50.5	7			
19	170.0	69.0	4	55	279.5	48.0	3						
20	184.0	55.0	4	56	290.5	51.5	5						
21	200.5	67.0	4	202.7	68.8	7	57	307.0	48.0	6	18.7	45.3	11
22	205.0	70.5	3				58	326.0	18.5	4			
23	233.5	54.0	3				59	340.0	24.0	3			
24	310.5	47.0	3	310.5	46.7	6	60	351.5	48.0	3	37.0	51.0	4
25	310.5	45.5	3				61	353.0	53.0	4			
26	332.5	31.0	3				62	0.5	40.0	4			
27	355.5	57.5	4	262.9	46.2	14	63	15.0	44.5	3	31.1	49.5	17
28	359.5	33.5	4				64	20.0	47.5	5			
O-Gyalla. Juli 25—27.							65	21.0	44.0	3			
29	192.5	63.5	3	Prefsburg. August 9—10.									
30	255.5	50.0	3	262.9	46.2	14	66	316.5	51.5	4	31.1	49.5	17
31	265.5	50.5	5				67	349.5	57.0	4			
32	264.0	40.0	6				68	8.5	51.0	3			
33	267.5	29.0	4	264.2	1.5	7	69	13.5	60.5	5	37.0	51.0	4
34	266.5	11.5	4				70	23.0	43.0	4			
35	266.5	3.5	4				71	31.0	47.0	6			
36	262.0	0.5	3	72	33.5	59.5	3						
							73	37.0	51.0	4			



Die folgende Tabelle enthält einige Radiationspunkte, welche aus den Beobachtungen von O-Gyalla, Prefsburg und Budapest von Herrn W. Denning in Bristol abgeleitet worden sind. Herr Denning hat mir die Tabelle freundlichst zugeschickt und mir die Erlaubnis gegeben, selbe in dem IX. Bande der Annalen der Sternwarte in O-Gyalla abdrucken zu lassen.

### Radianten, berechnet aus den Beobachtungen des Ungarischen Netzes im Jahre 1885

von Herrn W. Denning in Bristol.

Zeit des Schwarmes	Zahl der Radiant.	Wahrscheinl. Radiant		Zahl der Sternschn.	Woher d. Schwarm kommt
		AR.	D.		
O-Gyalla.					
August 8—12	3	5	+ 65	29	$\alpha$ Cassiopejae.
„ 8—9	1	5	+ 39	5	$\beta$ Andromedae.
„ 8—12	6	13	+ 52	47	$\gamma$ Cassiopejae.
„ 11—12	1	20	+ 29.5	7	$\delta$ Andromedae.
Juli 27—Aug. 9.	3	24	+ 59	12	$\delta$ Cassiopejae.
August 3—9	2	25	+ 44	12	$\gamma$ Andromedae.
„ 10—12	2	30	+ 28	13	$\alpha$ Trianguli.
„ 10	1	41	+ 37	7	$\pi$ Persei.
„ 6—12	17	47	+ 58	104	$\eta$ Persei.
„ 11—12	1	68.5	+ 64	7	$\epsilon$ Camelopardi.
„ 10—12	2	69	+ 51	13	$\alpha$ Aurigae
„ 10	1	92	+ 58.5	5	$\delta$ Aurigae.
„ 8—12	2	111	+ 67	11	Camelopardus.
„ 10—12	3	154	+ 61.5	15	$\alpha$ Ursae majoris.
„ 6	1	246	+ 42	6	$\sigma$ Herculis.
„ 3—6	2	267	+ 77	9	Ursa minor.
„ 6	1	277	+ 66	6	Draco.
„ 6	1	310	+ 75	6	$\alpha$ Cephei.
„ 3—9	3	312	+ 47	16	$\alpha$ Cygni.
Juli 27—Aug. 3	2	314	+ 28	11	$\zeta$ Cygni.
„ 27— „ 12	2	329	— 12	10	$\iota$ Aquarii.
„ 27—28	1	331	+ 67	6	$\beta$ Cephei.
Budapest.					
Nov. 10	1	17	+ 23	6	$\varphi$ Andromedae.
„ 9	1	19	+ 41	5	$\nu$ Andromedae.
„ 9	2	344	+ 19	6	$\alpha$ Pegasi.
Prefsburg.					
August 9—11	2	9	+ 50	10	$\xi$ Cassiopejae.
„ 9—11	1	32.5	+ 39	7	$\beta$ Trianguli.
„ 9—11	1	45	+ 42	5	$\beta$ Persei.
„ 9—11	1	78	+ 57	8	$\delta$ Aurigae.

Die vorige Tabelle hat Herr Denning mit älteren Beobachtungen verglichen und diese in der umstehenden Tabelle zusammengestellt, und mir auch freundlichst zum Abdruck übersendet.



Posit. der Radianten	Zeit des Schwarmes	Rechner der Radiationspunkte	Posit. der Radianten	Zeit des Schwarmes	Rechner der Radiationspunkte
2° + 60°	1864 Aug. 10—13	Dr. R. v. Kövesligethy.	270° + 69°	1880 Aug. 8—9	Sawyer.
6 + 37	1878 „ 10	W. Denning.	313 + 77	Juli 21-Aug. 4	W. Denning u. Zezioli.
14 + 50	1883 „ 8, 11—12	Joseph Bártfay.	311 + 50	1879 Aug. 11	E. Weifs.
18 + 29	1863 „ 8	Herschel [Feuerkugel].	313 + 30	1879 „ 12—14	E. Weifs.
25 + 57	1869 „ 10—11	Parnisetti.	326 — 13	1870 Juli 28	Tupman.
26 + 42	1886 „ 4—10	W. Denning.	340 + 67	1879 „ 26	E. Weifs.
28 + 28	1878 Juli 28—31	W. Denning.			
41 + 34	Aug. 10	Schiaparelli u. Tupman.	17 + 22	Nov. 11—13	W. Denning.
44 + 56	„ 10	Greg.	24 + 43	Nov. 11—13	W. Denning.
70 + 65	1877 „ 10—12	Denning und Heis.	Der Radiant $\alpha$ 344 $\delta$ + 19 ist bisher nicht beobachtet worden.		
70 + 53	1869 „ 13	E. Weifs.	Der Radiant $\alpha$ 9 $\delta$ + 50 ist früher nicht beobachtet worden.		
93 + 57	„ 6—12	W. Denning.	29 + 37	1879 Aug. 12—14	E. Weifs.
96 + 72	„ 6—12	W. Denning.	47 + 43	„ 11	Schiaparelli u. Zezioli.
148 + 67	„ 8—17	Schmidt.	77 + 54	1869 „ 11	E. Weifs.
248 + 39	1879 „ 12—14	E. Weifs.			

Der Radiant  $\alpha$  267  $\delta$  + 77 ist bisher noch nie beobachtet worden.



# Verzeichnis genauer Sonnenflecken-Positionen im Jahre 1886.

Nr.	Beobachtungszeit	P <sub>0</sub>	q	l	L	b	Beschreibung
1	Januar	4.4874	55.26	391.9	99.48	29.80	+10.03 kl. r. f.
		5.4986	24.38	252.4	113.73	29.62	+10.06 uv.
2		4.4874	103.66	799.2	64.25	354.57	—13.06 gr. bh. f.
		5.4986	105.13	656.4	78.41	354.30	—12.99 Dk. bh. f.
2a		15.4825	247.69	295.5	147.20	280.65	— 9.42 s. gr. r. f.
2b		15.4825	272.11	257.0	145.29	278.74	— 2.45 l. bh. f.
3		15.4825	67.02	662.6	89.40	222.85	+ 8.57 Gr. kl. P.
6	Februar	13.4922	248.23	628.6	200.24	279.83	— 8.01 gr. r. bh. f.
8	März	5.5021	140.21	155.1	177.13	331.25	—15.76 Dk. l. f.
11		5.5021	255.81	608.3	218.33	12.45	— 0.12 vs. r. f. mit Pk.
13a		5.5021	64.87	744.1	129.68	283.80	— 2.60 l. bh. f. mit Pk.
		9.4925	302.14	98.7	187.24	284.42	— 2.13 r. bh. kl. f.
13b		5.5021	72.35	790.5	124.67	278.79	— 8.14 l. bh. f. mit Pk.
		9.4925	83.11	41.6	181.57	278.75	— 7.66 r. bh. f.
		13.4981	241.88	735.1	237.94	318.73	— 7.38 r. bh. kl. f.
13c		5.5021	69.27	887.1	113.02	267.14	— 4.58 Hf. d. Gr.
		9.4925	58.55	248.2	169.20	266.38	— 4.70 sehr gr. r. f. Hf.
		13.4981	248.11	588.3	225.53	265.58	— 4.04 Hf. uv.
14		23.4951	257.78	564.3	232.71	130.13	+ 2.32 r. bh. f.
		24.4507	252.75	723.2	246.97	130.18	+ 1.91 uv.
		25.4834	249.76	845.6	261.03	130.09	+ 1.70 P.
15		23.4951	23.50	302.7	184.21	81.63	+ 5.43 bh. Df.
		24.4907	337.83	202.6	198.23	81.44	+ 5.51 uv.
		25.4834	288.81	287.0	212.27	81.32	+ 5.67 sch. r. f.
		26.4873	269.22	455.0	226.41	81.15	+ 5.66 uv.
		29.4884	253.40	876.8	268.80	80.72	+ 5.93 kl. bh. f.
16		23.4951	62.86	933.0	122.07	19.49	— 0.10 l. bh. f.
		24.4907	61.08	857.2	136.16	19.37	— 0.12 vs. kl. f.
		25.4834	58.84	737.4	150.26	19.32	— 0.10 kl. bh. P.
		26.4873	55.66	576.9	164.63	19.37	— 0.16 r. bh. f.
		29.4884	300.68	117.7	207.78	19.70	— 0.49 uv.
	April	1.4900	250.58	664.8	250.29	19.39	+ 0.15 uv.
		2.4912	248.15	802.5	265.07	19.89	— 8.09 kl. bh. f.
19		1.4900	66.44	895.4	137.64	266.74	— 4.66 l. bh. Rf.
		2.4912	65.53	792.7	152.00	266.82	— 4.90 gr. bh. f.
		6.4900	39.87	46.3	209.31	267.07	— 4.79 uv.
		8.4889	244.49	394.3	238.16	267.41	— 4.98 vg.
23		25.4922	99.92	391.5	209.76	356.43	—17.70 gr. ell. f. mit Dk.
		27.4984	177.60	238.3	238.05	356.10	—17.61 einf. K. und vk.
		28.4903	207.64	365.9	251.85	355.75	—17.57 uv.
		30.4897	224.74	676.4	279.30	354.67	—17.71 Pf.
24		25.4922	310.35	57.5	231.88	18.55	— 1.32 kl. r. bh. f.
		27.4984	251.59	456.0	260.74	18.79	— 0.81 uv.
		28.4903	248.73	629.2	274.54	18.44	— 1.04 uv.
25		28.4903	70.45	873.0	166.67	270.57	— 6.15 kl. bh. Rf.
		30.4897	70.51	609.8	145.44	270.81	— 6.02 sch. r. f.
32	Mai	21.4831	81.26	931.8	175.54	311.41	—10.31 l. bh. Rf.
		22.4833	81.94	871.2	189.66	311.27	—10.32 l. bh. f.
		24.4884	85.94	623.1	217.96	310.96	—10.13 r. bh. f.
		26.4907	105.61	267.1	246.35	310.78	— 9.94 s. gr. ell. f.
		29.4871	233.24	432.8	288.78	310.47	— 9.98 r. bh. f.



Nr.	Beobachtungszeit	$p_0$	$q$	$l$	$L$	$b$	Beschreibung
45	Juni	1-4867	244.27	857.8	330.66	309.55	— 9.88 l. bh. f. sehr vk.
		28-4783	102.86	879.8	224.22	178.04	—14.35 l. ur. f.
		29-4954	106.26	787.2	238.24	177.55	—14.54 bh. f. vk.
49	Juli	7-4968	249.21	757.8	348.73	173.88	—14.13 r. bh. f.
		19-4857	131.48	334.6	274.08	288.19	— 9.91 ur. bh. f.
		20-4861	171.35	208.3	309.21	309.05	— 7.56 r. bh. f. mit gr. l. K.
		21-4871	225.88	264.3	323.66	309.22	— 7.75 gr. r. fl.
		24-4878	263.36	737.0	5.88	308.63	— 8.05 l. Df.
50		26-4921	265.55	918.3	33.25	307.41	—11.55 kl. bh. f.
		21-4871	200.71	890.3	243.17	228.73	— 2.23 bh. P.
		24-4878	110.79	491.8	285.82	228.54	— 2.31 r. bh. f.
		26-4921	161.79	145.9	314.18	228.34	— 2.70 uv.
		27-4898	138.53	202.4	328.49	228.41	— 2.77 uv.
		29-4917	268.15	569.6	357.17	228.53	— 2.71 r. kl. f.
		30-4937	272.06	726.1	11.47	228.53	— 2.82 uv.
51		26-4921	215.93	837.7	258.00	172.16	—12.63 r. kl. f.
		27-4898	1120.3	725.3	272.10	172.02	—12.55 r. bh. f.
		29-4917	141.57	431.7	300.63	171.99	—12.51 uv.
		30-4937	169.50	312.2	315.10	172.16	—12.47 uv.
		August 2-4861	252.21	574.2	357.65	172.03	—12.51 uv.
52	Juli	27-4898	120.74	186.1	308.63	208.55	+ 1.05 kl. Df.
		29-4917	269.38	281.5	338.06	209.42	+ 2.05 P.
		30-4937	275.75	483.0	352.59	209.65	+ 2.37 P.
53	Juli	27-4898	80.25	695.4	272.39	172.00	+ 17.43 r. vs. f.
		29-4917	66.22	341.0	302.87	174.23	+ 16.70 r. bh. f.
		30-4937	32.39	201.8	317.25	174.31	+ 16.86 uv.
		August 2-4861	302.70	542.9	358.82	173.20	+ 16.68 r. f. mit l. K.
56	August	13-4821	123.72	682.5	291.77	308.92	— 8.34 vs. kl. f.
58a	Sept.	31-4896	100.88	780.6	297.26	57.85	+ 12.28 kl. bh. f.
		2-4852	97.73	455.3	326.53	58.66	+ 12.64 vs. r. f.
		3-4848	88.64	257.0	341.16	59.03	+ 12.75 pf. K.
		6-4820	308.04	434.7	25.59	60.70	+ 13.26 r. f. mit ur. K.
58b	August	10-4864	305.22	935.5	83.08	61.07	+ 12.48 kl. P.
		31-4896	100.90	827.5	291.81	52.40	+ 12.21 kl. dk. f.
		Sept. 2-4852	100.01	547.3	319.78	51.91	+ 12.29 l. g. f. mit Dk.
64		3-4848	106.22	366.3	333.16	51.03	+ 8.54 getr. Df.
		10-4864	101.94	878.2	294.75	272.74	+ 13.14 l. bh. RF.
		12-4874	101.76	619.7	324.07	273.51	+ 12.98 Dk. r. bh. f.
		14-4839	90.96	254.6	352.12	273.07	+ 12.68 gr. r. f. mit 3 K.
73	Dezemb.	23-4910	107.61	819.1	49.79	343.99	— 10.82 Rh. kl. bh. P.
74		23-4910	103.46	921.5	35.64	330.24	— 7.71 ur. bh. f.
		27-4921	109.51	281.7	94.39	331.51	— 6.76 l. Dk. gr. f.



# Verzeichnis genäherter Sonnenflecken-Positionen im Jahre 1886.

Datum	Nr.	L	b	Bemerkungen	Datum	Nr.	L	b	Bemerkungen
Januar					März				
4-487	1	30.0	+10.0	kl. r. f.	24-491	14	130.0	+ 2.0	uv.
	2	354.5	—13.0	gr. bh. f.		15	81.5	+ 5.5	uv.
5-498	1	29.5	+10.0	uv.		16	19.5	— 0.0	vs. kl. f.
	2	354.5	—13.0	Dk. gr. f.	25-483	14	130.0	+ 1.5	P.
15-482	2	286.0	— 3.0	Gr. kl. f.		15	81.5	+ 5.5	sch. r. f.
		280.5	—10.0	gr. f. ur. K.		16	19.5	— 0.0	kl. bh. P.
		278.5	— 2.5	r. bh. f.	26-487	15	81.0	+ 5.5	uv.
		275.5	—11.0	gr. vs. kl. f.		16	19.5	— 0.0	r. bh. f.
		271.5	— 7.5		27-497	15	80.0	+ 6.5	r. b. f.
	3	221.0	+ 9.5			16	18.5	+ 0.5	
		215.5	+ 9.5	Df.			12.5	— 1.0	
Februar						17	358.0	—15.5	Rh. k. Kf.
13-492	6	279.5	— 8.0	g. r. f.			355.5	—15.5	
		271.5	— 4.0	k. b. f.			351.5	—15.5	
26-485	7	22.0	— 9.5	Kf.			348.5	—16.0	
27-478	7	23.5	— 8.5	uv.	29-488	15	79.5	+ 6.0	l. Rf.
März						16	20.0	— 0.5	r. b. f.
2-499	9	7.0	— 1.5	kl. r. f.			14.0	— 1.5	
	8	329.5	—16.0	r. b. f.		17	3.0	—15.5	ur. g. Nf.
	10	319.0	— 5.0	r. b. f. [g. Df.			352.0	—17.0	
	8	319.0	—18.0	Gr. vs. kl. f. zuletzt	31-496	16	19.0	+ 0.5	uv.
5-502	11	12.5	—10.0	vs. r. f. mit PK.			15.5	— 1.5	
	8	331.5	— 6.0	dk. l. f.		17	359.5	—15.5	g. r. f.
	13	284.0	— 2.5	l. bh. f. mit PK.			353.5	—16.5	G. kl. f.
		279.0	— 8.0	l. bh. f. mit PK.			351.0	—15.5	
		267.0	— 4.5	Hf. d. Gr.			350.5	—17.5	
9-492	8	327.5	—16.0	r. b. f.		18	297.0	—11.0	Rh. k. P.
		318.0	—18.5				279.0	—13.0	
	13	284.0	— 2.5	r. vs. f.		19	267.0	— 4.5	l. Rf.
		279.0	— 7.5	r. b. f.	April				
		265.5	— 4.5	g. r. f.	1-490	16	19.5	+ 0.0	uv.
		259.0	— 6.5	Kf.			14.0	— 2.0	
10-499	8	327.5	—17.0	kl. vs. f.		17	0.0	—16.0	g. f. Dk.
		317.5	—19.0				356.0	—17.0	P.
	13	284.5	— 3.0				351.5	—17.5	g. Nf.
		278.0	— 7.5	r. b. f.		18	298.0	—11.0	Rh. P.
		266.0	— 5.0	g. r. f.		19	263.5	— 5.0	l. Rf.
		258.5	— 7.0	Nf.	2-491	16	18.0	— 1.0	uv.
11-504	8	325.5	—16.0	l. vs. Rf.			13.5	— 2.5	
	13	284.0	— 1.0	r. g. f.		17	0.5	—17.0	g. Dk. f.
		278.5	— 7.0				351.0	—18.0	r. b. f.
		265.0	— 3.5			20	329.0	+ 9.0	P.
12-490	13	284.5	— 2.5	Kf.		18	299.0	—10.5	l. R. kl. P.
		278.0	— 8.0	Gr. vs. kl. f.			292.5	—11.0	
		265.5	— 5.5	enorm g. b. fl.			277.0	—10.0	
13-498	13	318.5	— 7.5	r. bh. kl. f.		19	264.0	— 4.0	l. g. f.
		265.5	— 4.0	Hf. uv.	3-485	16	29.0	— 5.5	uv.
23-495	14	130.0	+ 2.5	r. bh. f.			20.5	— 7.0	
	15	81.5	+ 5.5	bh. Df.		17	359.5	—16.5	g. Dk. f.
	16	19.5	— 0.0	l. bh. f.			349.0	—18.2	ur. Nf.



Datum	Nr.	L	b	Bemerkungen	Datum	Nr.	L	b	Bemerkungen
April					April				
	20	325.5	+ 5.5	Rh. k. P.			15.5	— 1.0	s. f.
	18	299.5	—10.5			23	353.5	—18.0	P.
		294.0	—11.0	Gr. k. P.		26	309.0	—10.0	Rh. k. P.
		290.5	—11.5				304.5	—11.0	
		279.5	—12.0			27	294.5	— 7.0	
	19	264.5	— 4.5	ur. g. f.		25	269.0	— 7.0	g. r. b. f.
4.498	16	355.5	— 2.5	l. Rf.	Mai				
	17	2.0	—17.0	l. g. f.	10.470	28	214.5	+ 8.5	
	20	334.5	+ 6.5	Gr. P.			213.5	+10.5	langgedehnte Gr. kleiner behafter Flecke; mit ein- ander durch Ne- belstreifen ver- bunden.
	17	349.0	—19.0	ur. Kf.			211.0	+ 9.5	
	18	301.0	—11.0	Df.			210.0	+ 9.0	
		294.5	—11.0	g. Nf.			209.5	+ 9.5	
		291.5	—12.0	3 k. Nf.			205.5	+10.0	
		279.0	—12.0	Df.			203.5	+ 9.5	
	19	266.0	—18.0	g. r. f.			202.0	+ 8.5	
6.490	18	295.5	— 9.5	Gr. k. b. f.	13.479	30	191.5	— 5.0	kl. Df.
	19	267.0	— 5.0	g. r. f.		29	156.0	—22.5	zwei kl. P.
		261.0	— 2.5	PG.	21.483	32	311.5	—10.5	l. bh. Rf.
8.489	18	294.0	—11.0	DP.	22.483	32	311.5	—10.5	l. bh. f.
	21	264.0	+14.5	Kf.	23.493	33	58.5	+10.5	r. b. f.
	19	267.0	— 5.0	g. r. f.			54.5	+13.0	P.
18.487	22	80.0	+ 4.0	gr. r. f.		32	309.5	—11.0	g. b. f.
19.492	22	80.5	+ 5.0	r. b. f.	24.488	33	59.0	+10.5	k. b. f.
	23	15.0	— 0.5	vs. Rf.		32	309.0	—10.0	uv.
23.489	22	81.5	+ 4.5	Kf.		34	270.0	— 6.0	r. b. f.
	24	18.5	— 2.0	r. b. f.	26.491	32	310.0	—10.0	g. ell. f.
	23	355.0	—18.0	Dk. f.		34	269.0	— 6.0	k. b. f.
25.492	22	79.0	+ 4.5	P.	29.487	32	310.0	—10.0	g. r. f.
	24	18.5	— 1.5	r. k. f.		34	270.5	— 5.0	Pf.
	23	355.5	—17.0	ell. g. f.		35	239.5	+14.0	
		356.5	—20.5	P.	Juni				
		354.0	—20.5		1.486	32	319.5	—12.5	verw. Streif.
26.485	24	42.0	— 7.5				307.0	— 9.5	l. b. f.
		18.5	— 1.5	Kf.		36	277.0	+14.5	P. f.
	23	0.5	—15.5	P.	3.507	37	219.0	+ 9.5	Rh. kl. b. f.
		355.5	—18.5	ell. g. f. Dk.			217.0	+ 9.5	
		353.5	—21.0	P.			213.5	+10.5	
27.498	24	18.5	— 1.0	uv.			162.0	+ 4.5	
	23	356.0	—18.0	g. r. f.		38	174.5	—14.5	Gr. von 4 k. r. f.
		352.5	—16.5	P.			170.5	—13.5	
		352.5	—20.0		5.496	39	244.5	+12.5	r. b. f.
	25	270.0	— 6.0	vs. Rf.			242.5	—14.0	Pf.
28.490	24	18.5	— 1.5	uv.		37	214.5	+10.0	Gr. kl. Pf.
	23	356.0	—17.5	uv.			214.0	+11.0	Gr. kl. Pf.
	25	270.5	— 6.0	kl. hh. Rf.			211.5	+11.5	
29.492	24	19.5	— 2.0	g. vielk. Nf.		38	179.0	—14.0	g. dk. f.
		16.5	— 0.5				173.0	—14.0	Gr. k. b. f.
	23	355.5	—17.5	g. r. f.			171.5	—12.5	
	25	308.5	—10.5	r. b. f.			171.0	—13.0	Gr. k. b. f.
		304.0	—12.0	P.			169.0	—16.0	
	26	269.0	— 6.5	l. f.	7.499	37	217.0	+11.0	kl. b. f.
30.490	24	20.5	— 1.5	s. f.			210.0	+10.5	P.



Datum	Nr.	L	b	Bemerkungen	Datum	Nr.	L	b	Bemerkungen
Juni					Juli				
	40	214.5	— 4.0	P.		50	227.0	— 2.0	kl. bh. f.
		208.5	— 9.5		24.488	49	308.5	— 8.0	l. Df.
		204.5	— 8.5			50	228.5	— 2.5	r. bh. f.
	38	172.0	— 16.0	g. Dk. f.	25.506	49	308.5	— 9.0	l. Rf.
		169.5	— 16.5	P. Gr.		50	227.5	— 3.0	r. bh. f.
17.495	41	332.5	— 13.5	kl. b. f.		51	170.5	— 13.0	l. Rf. bh.
18.492	41	331.5	— 13.0	r. b. f.	26.492	49	294.0	— 8.0	bh. Rf.
	42	306.0	— 9.5	l. Rf.		50	227.5	— 3.0	gr. r. f.
24.502	43	348.5	+ 9.0	l. b. f.		52	206.5	0.0	P.
	41	331.5	— 14.5	r. bh. f.			202.0	0.0	
	42	308.5	— 11.0	g. r. f.		51	170.0	— 12.5	r. bh. f.
25.481	41	330.5	— 14.0	uv.	27.490	50	228.5	— 3.0	uv.
	42	307.5	— 10.0			52	208.5	+ 1.0	kl. Df.
26.495	41	331.0	— 13.5	P.		51	172.0	— 12.5	r. bh. f.
	42	307.5	— 10.0	kl. bh. f.		53	172.0	+ 17.5	r. vs. f.
27.479	42	306.5	— 11.0	r. bh. f.	29.492	50	228.5	— 2.5	r. kl. f.
	46	218.5	+ 12.0	vw. kl. f.		52	209.5	+ 2.0	P.
		215.5	+ 12.0			51	172.0	— 12.5	uv.
28.478	46	220.5	+ 11.5	vw. r. f.		53	174.0	+ 16.5	r. bh. f.
		215.5	+ 11.5		30.494	50	228.5	— 3.0	uv.
	47	170.0	+ 19.0	Rf.		52	209.5	+ 2.5	P.
	45	176.0	— 13.0	l. g. bh. f.		51	172.0	— 12.5	uv.
29.495	47	170.5	+ 18.5	r. Kf.		53	174.5	+ 17.0	uv.
	45	175.0	— 14.5	g. ur. f.	August				
		163.5	— 18.0	P.	2.486	51	171.5	— 12.5	gr. bh. f.
Juli						53	172.0	+ 16.5	gr. bh. f.
4.495	45	175.0	— 13.5	g. r. f.			164.5	+ 16.5	ur. bh. f.
		174.5	— 17.0	Gr. kl. P.		54	85.0	— 4.5	r. bh. f.
		165.5	— 20.5	P.			80.0	— 6.0	
6.503	45	174.5	— 14.0	gr. r. f.	7.489	54	87.5	— 5.5	Gr. kl. bh. f.
		162.0	— 18.5	gr. kl. P.	11.474	54	85.5	— 3.5	l. bh. Rf.
7.497	45	173.0	— 13.5	uv.		56	309.0	— 7.0	
		162.5	— 17.5	Rh. kl. bh. f.	13.482	56	309.0	— 8.5	vs. kl. f.
		157.0	— 19.0		14.483	56	308.0	— 8.5	r. b. f.
14.494	48	82.0	— 9.0	schw. P.	15.489	56	309.0	— 8.0	uv.
16.496	49	304.5	— 7.0	r. f.	17.475	56	309.0	— 10.5	uv.
19.486	49	308.0	— 7.5	gr. ur. f.	18.475	56	309.0	— 9.5	r. matt f.
		302.5	— 10.0	Rh. kl. bh. f.	28.483	57	145.5	— 18.5	vw. r. f.
		297.5	— 10.0		30.482	58	54.5	+ 11.5	r. vw. Rf.
20.486	49	309.5	— 7.5	g. f. mit l. K.			311.0	+ 3.5	
		303.5	— 9.5	Rh. kl. bh. f.	31.489	58a	58.0	+ 12.5	kl. bh. f.
		299.0	— 9.0			58b	52.5	+ 12.0	kl. dk. f.
		297.5	— 10.0		September				
21.487	49	309.0	— 7.0	g. r. f.	2.485	58a	58.5	+ 12.5	vs. r. f.
		201.5	— 9.5	Rh. kl. P.		58b	52.0	+ 12.5	l. g. f. mit Dk.
		297.0	— 10.0		3.485	58a	59.0	+ 13.0	wf. K.
	50	225.0	— 2.0	l. bh. f.		58b	51.0	+ 8.5	getr. Df.
22.497	49	309.5	— 6.5	gr. r. f.	4.471	58	60.5	+ 14.0	r. bh. f.
		305.0	— 8.0	Gr. kl. f.			51.0	+ 13.5	g. Dk. f.
		301.5	— 9.0			59	11.5	— 7.0	P.
		300.0	— 8.0		6.481	58a	60.5	+ 13.5	r. f. mit ur. K.
		297.0	— 10.0		10.486	58	58.0	+ 14.0	P.











# Astronomische und mathematische Schriften

aus dem Verlage von **H. W. Schmidt** in Halle a/S.

- Konkoly, N. v.**, (Direktor der Sternwarte in O-Gyalla), Beobachtungen am astrophysikalischen Observatorium in O-Gyalla in Ungarn. I. Bd. mit 6 Kpf. und 7 Holzschnitten. 1879. 4. 20 Mk.  
 Inhalt: Beschreibung der Instrumente, spektroskopische Beobachtungen von Kometen, Sternschnuppen-Spektra, Spektrum des verfinsterten Mondes, der Blitze, Fixsterne, des Mars. — Astronomische Beobachtungen: Bestimmung der geogr. Länge. Beobachtung des Venusdurchganges vor der Sonne, Beobachtung des Merkur-Durchganges, der totalen Mondfinsterniss am 23. Aug. 1877, der partiellen Mondfinsterniss am 12. Aug. 1878, Verzeichniss der an den mittleren nördlichen Breiten sichtbaren Sterne, Bahnbestimmungen einer Sternschnuppe und eines Sternschnuppenschwarms aus dem Radiationspunkt. Beobachtungen der Sonne: **Sonnenflecken-Beob. von 1872—1878**, Sternschnuppen-Beobachtungen von 1871—1878. Nebst den Abbildungen des Saturn 30. Juli 1874, des Mars 1877, Abbildungen von Sonnenflecken, die Instrumente etc.
- Dasselbe II. Bd. enthaltend Beobachtungen vom Jahre 1879, mit 4 Kpf. und 15 Abb. des Jupiter, 3 Mars-Abb., des Kometen Brorsen, 5 Abb. von Sonnenflecken. 1880. 4. 9 Mk.
- Dasselbe III. Bd. enthaltend Beobachtungen vom Jahre 1880. Mit 7 Tafeln. 4. 12 Mk.
- Dasselbe IV. Bd. enthaltend Beobachtungen vom Jahre 1881. Mit 6 Tafeln. 4. 12 Mk.
- Dasselbe V. Bd. enthaltend Beobachtungen vom Jahre 1882. Mit 1 Tafel. 4. 10 Mk.
- Dasselbe VI. Bd. enthaltend Beobachtungen vom Jahre 1883. Mit 8 Holzschn. u. 7 Taf. 4. 18 Mk.
- Dasselbe VII. Bd. enthaltend Beobachtungen vom Jahre 1884. Mit 5 Holzschn. u. 7 Taf. 4. 10 Mk.
- Dasselbe VIII. Bd. 1. Teil, enthaltend die Beobachtungen vom Jahre 1885. 4. 6 Mk. 50 Pf.
- Dasselbe VIII. Bd. 2. Teil, enthaltend Spektroskopische Beobachtung der Sterne zwischen  $0^{\circ}$  und  $-15^{\circ}$  bis zu 75ter Grösse. 1887. 4. 4 Mk.
- Wochenschrift für Astronomie**, Geographie und Meteorologie, hersg. von Prof. Heis, fortges. von Dr. H. J. Klein. Jahrg. 1855—84. jeder Jahrg. 9 Mk. von 1885 ab 10 Mk.  
 Diese Zeitschrift bringt in 52 wöchentlichen Nummern das Neueste aus diesen Fächern und ist sowohl für Fachleute, als auch für Liebhaber dieser Wissenschaften bestimmt.
- Harding, G. L.**, *Atlas novus coelestis continens stellas inter polum borealem et trigesim. gradum declinationis adhuc observat. in 27 tabb. per aeneam laminam expr. denuo. ed. G. A. Jahn.* 1856. Imp. Fol. auch u. d. T. **Hardings neuer Himmelsatlas** m. 27 Kpf. (84 Mk.) im Preis herabges. auf 24 Mk.  
 Obiger Atlas hat einen klassischen Wert und ist von Astronomen als der beste anerkannt. — In der neuen Ausgabe sind die früheren Irrtümer sorgfältig verbessert und die neuen astronomischen Entdeckungen nachgetragen. Er enthält circa 700000 Sterne 1.—10. Grösse. Der Preis ist sehr billig gestellt, und sollte dies Werk in keiner Bibliothek fehlen. (Der Ladenpreis der 1. Aufl. war 84 Mk.)
- Klein, Dr. H. J.**, Ergebnisse rationeller Prüfungen von Wetterprognosen und deren Bedeutung für die Praxis. 1885. 50 Pf.
- Einige Ergebnisse aus den systematischen Beobachtungen der Cirruswolken im westlichen Deutschland in dem Zeitraum vom 1. Oktober 1882 bis 30. September 1883. 1886. 40 Pf.
- Über den praktischen Wert der auf den synoptischen Karten beruhenden allgemeinen Wetterprognosen. 1886. 50 Pf.
- Kövesligethy, Dr. R. von**, Über eine neue Methode d. Farbenbestimmung d. Sterne. 1887. 40 Pf.
- Mache, Dr. Ignaz**, Über d. Abhängigkeit d. Helligkeit d. Sterne von d. Pupillenöffnung. 1887. 40 Pf.
- Engel, F.**, und **K. Schellbach**, Darstellende Optik. Atlas mit 12 Kpf. in Imp. Fol. Format nebst erklärendem Texte. 2. Aufl. 1861. 24 Mk.
- Schweigger, J. P. C.**, Ueber die optische Bedeutsamkeit des am elektromagnetischen Multiplicator sich darstellenden Prinzips zur Verstärkung des magnetischen Umschwungs. 1855. 4. 2 Mk.
- Ueber Magnetismus in akustischer Beziehung und damit zusammenhängende weltharmonische Gesetze. 1856. 4. 2 Mk.
- Ueber die Umdrehung der magnet. Erdpole und ein davon abgeleitetes Gesetz des Trabanten- und Planetenumlaufs. 1854. 4. 2 Mk.
- Wiegand, Dr. A.**, Grundriss der mathematischen Geographie. Mit eingedruckten Holzschnitten. 11. verbesserte Auflage. 1887. 1 Mk.
- Cornelius, C. S.**, Grundriss der physikalischen Geographie. 6. verbesserte Auflage. Mit eingedruckten Holzschnitten. 1886. 2 Mk. 40 Pf.
- Meisel, F.**, *Geometrische Optik*, eine mathematische Behandlung der einfachsten Erscheinungen auf dem Gebiete der Lehre vom Licht. Mit Atlas von 5 Figurentafeln. 1886. 6 Mk.
- Suchsland, Dr. E.**, Die gemeinschaftliche Ursache der electrischen Meteore und des Hagels. 1886. 1 Mk. 20 Pf.